

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-68842

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56  
12/28

H 0 4 L 11/20  
11/00

1 0 2 D  
3 1 0 B

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-224554

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月21日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 清水 桂一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 大塚 晃

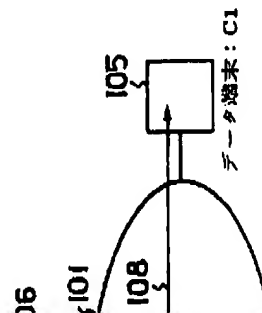
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 パケットルーチング方法

(57) 【要約】

【課題】 受信したIPパケットの送信元IPアドレスが当該IPパケットを受信した方向に存在しない場合にそのIPパケットを破棄する機能を有するIPルータがIPネットワーク上に存在する場合であっても、移動端末から送信されるデータを正常に宛先まで届けること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

【請求項2】 前記第二の通信中継装置にて、所定条件下で、前記カプセル化IPパケットに代えて、前記移動端末から受信するデータに基づき、IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とする請求項1記載のパケットルーティング方法。

【請求項3】 前記第二の中継装置にて、前記移動端末からデータを受信する場合に、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答の有無に基づいて、前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出するかを決定することを特徴とする請求項2記載のパケットルーティング方法。

【請求項4】 前記第二の中継装置にて、所定の宛先及び送信元を有するデータについて前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出すべきか、を表す選択情報をメモリに記

憶し、

該選択情報に基づいて、前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出すべきかを決定することを特徴とする請求項2又は3に記載のパケットルーティング方法。

【請求項5】 前記第二の中継装置にて、前記選択情報に基づく所定の試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答の有無に基づいて前記メモリに記憶された前記選択情報を更新することを特徴とする請求項4記載のパケットルーティング方法。

【請求項6】 第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

【請求項7】 第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサ

ブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、

該試験用IPパケットに対する応答がある場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出し、

該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、前記カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、

前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

【請求項8】 前記試験用IPパケットとしてICMPに基づくエコーパケットを用いることを特徴とする請求項3, 5, 6, 7のいずれかに記載のパケットルーティング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパケットルーティング方法に関し、特に複数のパケット通信網の間を端末が移動する場合に当該端末から発信されるパケットを適切に

間の通信においては、現在IPパケット通信が広く利用されている。このIPパケット通信(IP: Internet Protocol)では、端末が存在するエリア(サブネットワーク)情報を含むIPアドレスを用いてIPパケットを宛先の端末にルーティングする。

【0003】そこで、異なるサブネットワークに渡って端末が移動した場合に、該端末に割り当てられているIPアドレスを変更することなく該端末宛へIPパケットを転送するために、IETF(Internet Engineering Task Force)においてIPパケットをカプセル化することによるトンネリングの技術が検討されている。

【0004】図10は、IETFのRFC2002“IP Mobility Support”における端末移動時の動作を説明する図である。図10において、101はIPパケットを転送するIPネットワーク、102は移動端末であり、103は移動端末102が本来存在するサブネットワークである。移動端末102にはサブネットワーク103の情報を含むIPアドレス、例えばA1が割り当てられている。ここで、このIPアドレスに含まれる“A”はサブネットワーク103を識別するネットワークアドレスである。104は移動端末102が移動する先のサブネットワークの一例であり、ここではサブネットワーク104を識別するネットワークアドレスを“B”とする。105は移動端末102と通信を行うデータ端末であり、IPアドレスとしてC1が割り当てられている。106はサブネットワークアドレスAを含むIPアドレスを有する移動端末102の移動を管理する機能であるホームエージェント(HA)を有するHA装置、107はサブネットワークBに移動してきた移動端末を管理する機能であるフォールインエージェント(FA)を有するFA装置である。また、矢印108はデータ端末105から移動端末102へのIPパケットの転送経路を示し、矢印201は移動端末102からデータ端末105へのIPパケットの転送経路を示す。

【0005】図11は、データ端末105から移動端末102までのIPパケットの転送経路におけるIPパケットのカプセル化及びデカプセル化の様子を示す図であり、図12は、移動端末102からデータ端末105に送信する場合のIPパケットを示す図である。以下、図10乃至12を用いて移動端末102がサブネットワーク間を移動する時のIPパケットの転送について説明する。

【0006】まず、データ端末105が移動端末102にIPパケットを転送する場合、図11(a)に示すIPパケット301を送信する。この場合、IPヘッダ304の宛先IPアドレス306に移動端末102に割り当てられたIPアドレスであるA1を設定し、送信元I

ク104に移動していることを所定方法により認識しており、移動端末102宛てのIPパケット301を受信すると、図11(b)に示すように、それをIPネットワーク101で移動端末102の存在する位置にまで転送可能とするためのIPヘッダ305を付与(カプセル化)したIPパケット302を生成する。すなわち、該移動端末102の移動先であるサブネットワーク104のネットワークアドレスBを含むIPアドレスBnを宛先IPアドレス308とするIPヘッダ305を付与する。HA装置106では、このカプセル化処理を実施し、再度IPネットワーク101に該IPパケット302を送信する。

【0007】そして、IPパケット302はIPネットワーク101を介してFA装置107に送達される。ここで、FA装置107は、IPパケット302のIPヘッダ305を外し(デカプセル化)、図11(c)に示すIPパケット303を最終目的である移動端末102に渡す。以上により、移動端末102がサブネットワークに渡って移動した場合に、該移動端末102宛てのIPパケット301が転送されることとなる。

【0008】一方、移動端末102からデータ端末105にIPパケットを送信する場合は、図12に示すIPパケット401がIPネットワーク101に送出されることになる。すなわち、IPヘッダ402の宛先IPアドレス403にはデータ端末105のIPアドレスC1が設定され、送信元IPアドレス404には移動端末102のIPアドレスA1が設定される。このIPパケット401をIPネットワーク101で転送して目的とするデータ端末105に送信する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】IPネットワーク101内でIPパケットの転送を行う装置、例えばIPルータ109においては、IPヘッダの宛先IPアドレスを用いて目的とする端末に送達する。しかし、このIPルータはIPパケットをルーティングする際に、不正なルーティングを排除するため、IPヘッダの送信元IPアドレスに含まれるサブネットワークアドレスがIPパケットを受信した方向に存在するかを調べることがある。そして、このようなIPルータ109が移動端末102からデータ端末105までのIPパケットの経路201に存在した場合、送信元IPアドレスに含まれるサブネットワークアドレスと移動端末が存在する移動先のサブネットワークアドレスが異なるため、IPルータ109は不正ルーティングであると判断し、該IPパケットは廃棄されデータ端末105に届かないこととなる。

【0010】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、受信したIPパケットの送信元IPアドレスが当該IPパケットを受信した方向に存在しない場合にそのIPパケットを破棄する機能を有するIPルータがIPネットワーク上に存在する場合であって

も、移動端末から送信されるデータを正常に宛先まで届けることのできるパケットルーティング方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0012】第2の発明は、第1の発明において、前記第二の通信中継装置にて、所定条件下で、前記カプセル化IPパケットに代えて、前記移動端末から受信するデータに基づき、IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0013】第3の発明は、第2の発明において、前記第二の中継装置にて、前記移動端末からデータを受信する場合に、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答の有無に基づいて、前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出するかを決定するものである。

【0014】第4の発明は、第2又は第3の発明において、前記第二の中継装置にて、所定の宛先及び送信元

有するデータについて前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出すべきか、を表す選択情報をメモリに記憶し、該選択情報に基づいて、前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出すべきかを決定するものである。

【0015】第5の発明は、第4の発明において、前記第二の中継装置にて、前記選択情報に基づく所定の試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答の有無に基づいて前記メモリに記憶された前記選択情報を更新するものである。

【0016】第6の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0017】第7の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記

第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がある場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、前記カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0018】第8の発明は、第3、第5、第6、第7のいずれかの発明において、前記試験用IPパケットとしてICMP (Internet Control Message Protocol) に基づくエコーパケットを用いるものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】実施の形態1. 図1は、実施の形態1に係るパケットルーティング方法におけるIPパケットの転送経路を示す図である。また、図2は、移動端末102からデータ端末105へ送信するIPパケットのカプセル化/デカプセル化の様子を示す図である。なお、図1に示すネットワークの構成は、図10で既示したネットワークの構成とほぼ同様であるから、対応する構成に同一符号を付して、ここでは説明を省略する。

【0021】まず、移動端末102は、データ端末105にIPパケットを送信する場合、図2(a)に示すIPパケット501をFA装置107(第二の中継装置)に送信する。ここで、IPパケット501のIPヘッダ504内で、宛先IPアドレス506には移動端末102から送信されるデータの最終的な到達先であるデータ端末105のIPアドレスC1が設定されており、送信元IPアドレス507にはIPパケット501の送信者である移動端末102のIPアドレスA1が設定されている。FA装置107は、該IPパケット501を受信した時、図2(b)に示す、IPパケット501に新たなIPヘッダ505を付加してなるIPパケット502を生成する。このIPパケット502に付加されるIPヘッダ505には、宛先IPアドレス508として移動端末102が本来存在するサブネットワーク内のアドレス空間の1つのIPアドレスAnが設定され、送信元IPアドレスとしてFA装置107が存在するサブネットワーク内のアドレス空間の1つのIPアドレスBnが設定されている。

【0022】ここで、かかるIPパケット502をFA装置107がIPネットワーク101に送信した場合、既述したように、IPルータ109がIPパケットのヘッダ505を調べる場合がある。しかし、本パケットルーチング方法によれば、IPパケット502の送信元IPアドレス509はBnに設定されているから、IPパケット502が送信されてきたルート上にサブネットワーク104(ネットワークアドレスB)が存在するために、このルーチングが正常であると判断する。そして、宛先IPアドレス508はAnであるためIPパケット502をサブネットワーク102(ネットワークアドレスA)に送信する。

【0023】この後、IPパケット502はHA装置106(第一の中継装置)で受信される。HA装置106は、該IPパケット502がカプセル化されていると認識して、IPヘッダ505を外して図2(c)に示すIPパケット503を生成し、このIPパケット503を再度IPネットワーク101に送信する。該IPパケット503は、宛先IPアドレス506により最終的な宛先であるデータ端末105(IPアドレスC1)に到達される。

【0024】以上の処理により、本パケットルーチング方法によれば、移動端末102から送信されたIPパケット501は図1の矢印108で示す経路を辿ってデータ端末105に届けられ、IPネットワーク101上に配設されたIPルータ109によって廃棄されることがなく、確実に最終的な宛先に送達することができる。

【0025】実施の形態2. 図1において、サブネットワーク104に移動した移動端末102がデータ端末105に図2(a)に示すIPパケット501を送信した時、FA装置107が該IPパケット501を受信す

る。以下に説明する実施の形態2に係るパケットルーチング方法によれば、FA装置107は、該IPパケット501の宛先IPアドレス506、送信元IPアドレス507からIPパケット501をカプセル化するかどうかを決定する。

【0026】この判定は、該IPパケット501が転送される経路において、その送信元IPアドレス507により該IPパケット501が廃棄されるかどうかの情報による。そのため、FA装置107は、たとえば、IPパケット501と同様の形式の(同じ内容のIPヘッダ504が付された)IPパケットにおいて、そのデータ部分に当該IPパケットが試験用IPパケットである旨の表示を行い、IPネットワーク101に送出する。そうして、該IPパケット501がIPネットワーク101を転送し、データ端末105に到達した時、該データ端末105は、その応答の旨の表示を行ったIPパケットを生成しFA装置107に返信する。FA装置107は、かかる応答をデータ端末105から受ければ、FA装置107からデータ端末105へのIPパケットの直送が可能であると判断し、移動端末102から受信するIPパケットをそのままカプセル化せずIPネットワーク101に送出する。こうすれば、このIPパケットはHA装置106を経由せず目的とするデータ端末105に到達する。また、応答が返ってこない場合、FA装置107は、FA装置107からデータ端末105へのIPパケットの直送が不可能であると判断し、移動端末102からのIPパケットを、実施の形態1の場合と同様にして、カプセル化して送信する。

【0027】ここで、FA装置107が移動端末102から受信したIPパケットがそのままの形式で相手先のデータ端末105に転送可能かどうかの判定を行うために、まず、図4に示す通信プロトコルをデータ端末105に実装する。同図はデータ端末105に実装されるプロトコルの構成を示す図であり、物理層701の上位にデータリンク層702が設けられ、さらにその上位にネットワーク層703、トランスポート層704、アプリケーション層705が順に設けられている。そして、データ端末105では特にネットワーク層703にインターネットプロトコル(IP)706に加えてICMP707を採用している。

【0028】そして、FA装置107は、ICMPヘッダ603内のICMPタイプ604にエコーパケットを設定し、ICMPパケット601をIPネットワーク101に送出する。このICMPパケット601(エコーパケット)を受信したデータ端末105はICMPタイプ604にエコーリプライパケットを設定したICMPパケット601を返信する。FA装置107は、かかるICMPパケット601(エコーリプライパケット)を受信した場合、移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化を行わずに転送する。なお、ICMPパ

ケット601内のメッセージ依存部607は、エコーリプライを送信する場合にエコーで設定された内容がそのまま設定されるため、この内容によりエコーとエコーリプライの対応がとれる。

【0029】次に、図5に、本パケットルーチング方法による通信シーケンスの一例を示す。まず、移動端末102はデータ端末105宛てのIPパケットを送信する(S801)。FA装置107は該パケット受信時にエコーパケットを送信する(S802)。このエコーパケットがIPネットワーク101内を転送され、データ端末105に到達すると、データ端末105はエコーリプライパケットを返信する(S803)。FA装置107がエコーリプライパケットを受信することにより、該FA装置107は移動端末102から受信するIPパケットをカプセル化することなくIPネットワーク101に送出する(S804)。一方、移動端末102がIPアドレスD1を持つデータ端末にIPパケットを送信した場合(S805)、FA装置107はエコーパケットをD1宛てに送信する(S806)。このエコーパケットはIPネットワーク101内で廃棄されエコーリプライが返ってこない。このため、FA装置107は移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化してHA装置106を経由するようIPネットワーク101に送信する(S807)。

【0030】以上により、移動端末102から送信されるIPパケットをIPネットワーク101に送信する時、IPネットワーク101内で廃棄される可能性が少ない場合には、該IPパケットをカプセル化せず効率的な経路で目的とするデータ端末105に送信することができる。また、IPネットワーク101内で廃棄される可能性のある場合には該IPパケットをカプセル化してHA装置106を経由させることにより確実に目的とするデータ端末に送信することができる。また、転送可能か否かの判定にICMPのエコー、エコーリプライパケットを使用することにより、データ端末に機能追加をしなくて済む。

【0031】実施の形態3。図6は、実施の形態3に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、まず、移動端末102はデータ端末105宛てのIPパケットを送信する(S901)。そして、FA装置107は、そのIPパケットと同一の宛先IPアドレス、送信元IPアドレスを含むIPヘッダを持つエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S902)、そのエコーパケットに対するエコーリプライパケットを受け取れば(S903)、IPアドレスA1からC1宛てのIPパケットはカプセル化を行わずに送信できると判断する。そして、FA装置107は移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化せずに宛先に送信する(S904)とともに、IPアドレスA1からC1宛てのIPパケットをカ

プセル化せずに送信できる旨の選択情報を図示しない内蔵メモリに記憶する。その後、移動端末102からデータ端末105宛てのIPパケットを受信した時(S905)、FA装置107は先にメモリ記憶した選択情報からIPパケットをカプセル化せずに送信する(S906)。なお、FA装置107は、例えば宛先及び送信元が同一のIPパケットの送信が一定時間行われなかった場合に、この選択情報をメモリから削除する。また、移動端末102がFA装置107の配下であるサブネットワーク104の外に移動した場合、その移動端末102に関わる選択情報をメモリから削除する。

【0032】以上により、IPパケットを受信する度に試験用IPパケットを送ることなく、IPパケットのカプセル化の実施/非実施を判断できる。

【0033】発明の実施の形態4。図7は、実施の形態4に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、移動端末102がデータ端末105宛てのIPパケットを送信し、FA装置107がそれを受信した時(S1001)、FA装置107はエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1002)、受信したIPパケットをそのままIPネットワーク101に送出する(S1003)。そして、FA装置107は、データ端末105からエコーリプライパケットを受信すると(S1004)、先に送信したIPパケットが正常にデータ端末105に到達したと判断し、例えば上述の実施の形態3と同様に、以後は同一の宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化することなく送信する。

【0034】また、移動端末102がIPアドレスD1のデータ端末宛てにIPパケットを送信し、FA装置107でそれを受信した時(S1005)、FA装置107は同様にエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに受信したIPパケットをそのままIPネットワーク101に送出する(S1006、S1007)。IPネットワーク101で該エコーパケットとIPパケットが廃棄された場合、FA装置107は、エコーリプライパケットを受信しないため、移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化してHA装置106経由で再度送信する(S1008)。その後FA装置107は、例えば上述の実施の形態3と同様に、以後は同一宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化してからIPネットワーク101に送出する。

【0035】以上により、移動端末102が送信したIPパケットを、冗長な経路をとらなくてすむ場合には最適な経路で送達し、かつ試験用IPパケットの応答を待つ確率を減少させつつ目的とするデータ端末105に適切に送信することができる。

【0036】発明の実施の形態5。図8は、実施の形態5に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、移動端末102が



データ端末105宛てのIPパケットを送信し、FA装置107がそれを受信した時(S1101)、FA装置107はエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1102)、受信したIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1103)。FA装置107は、データ端末105からエコーリプライパケットを受信すると(S1104)、同一宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化することなく目的とするデータ端末に送信可能であると判断し、以降、カプセル化することなくIPパケットを転送する(S1105、S1106)。

【0037】また、移動端末102がIPアドレスD1を持つデータ端末宛てにIPパケットを送信し、FA装置107でそれを受信した時(S1107)、FA装置107は同様にエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1108)、受信したIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送信する(S1109)。ここで、たとえば該エコーパケットがIPネットワーク内101で廃棄された場合、FA装置107はそのエコーパケットに対するエコーリプライパケットを受信しないことから、該IPパケットを目的とするデータ端末に送信する場合はカプセル化が必要であると判断し、以降、同一の宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1110、S1111)。

【0038】以上により、移動端末102が送信したIPパケットを、試験用IPパケットの応答を待つことなく目的とするデータ端末に送信することができ、かつ以降の同一宛先及び送信元のIPパケットを最適な経路により送達することが可能となる。

【0039】発明の実施の形態6、図9は、実施の形態6に係るパケットルーティング方法による通信シーケンスを示す図である。本パケットルーティング方法では、FA装置107は、たとえば実施の形態3と同様の構成により、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットはカプセル化が不要であることを記憶しているものとする。この状態で、ある一定時間後にエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S1201)、これに対するエコーリプライをFA装置107が受信したなら(S1202)、この記憶内容を保持する。そして、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットを移動端末102から受信すれば(S1203)、IPパケットをカプセル化することなく送信する(S1204)。

【0040】一方、FA装置107が一定時間後にエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S1205)、これに対するエコーリプライを受信しない場合、FA装置107は、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットはカプセル化が必要であると認識する。そして、以後、宛先IP

アドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットを移動端末102から受信すれば(S1206)、そのIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1207)。

【0041】以上により、IPネットワーク101内でIPパケットの経路が変更され、異なるIPルータを経由してIPパケットが転送される場合においても、最適なルーティングが可能となる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、第二の中継装置の担当領域内に移動端末が存する場合において、第二の中継装置は、その移動端末がある端末宛に送信したデータを受信し、そのデータに基づき、第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付したカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、該IPネットワークの途中で破棄されることなく第二の中継装置から第一の中継装置に確実にIPパケットを回送することができる。さらに、請求項1記載の発明によれば、第一の中継装置は、第二の中継装置から受信したカプセル化IPパケットに基づいて、そのIPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに移動端末に割り当てられたIPアドレス(第一のサブネットワークに属する)を送信元IPアドレスとするIPヘッダを付したデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、該IPネットワークの途中で破棄されることなく第一の中継装置から最終的な宛先まで確実にIPパケットを回送することができる。この結果、請求項1記載の発明によれば、移動端末から送信されたデータに基づくIPパケットを、IPネットワークで廃棄されることなく最終的な宛先まで確実に届けることができる。

【0043】請求項2記載の発明によれば、第二の中継装置は、たとえば宛先や送信元により定められる所定条件下、移動端末から受信するデータに基づく前記直送用IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、IPネットワーク内でIPパケットが廃棄されることが無いと判断される場合には、該IPパケットをカプセル化せず効率の良い経路で宛先まで届けることができる。

【0044】請求項3記載の発明によれば、第二の中継装置は、移動端末から送信されるデータを受信した時に前記試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、その試験用IPパケットの宛先である端末からの応答の有無により、該第二の中継装置でのカプセル化の実施/非実施を決めるようにしたので、カプセル化処理を必要に応じて行うことができる。

【0045】請求項4記載の発明によれば、第二の中継



装置にて、前記選択情報をメモリに記憶しておき、その選択情報に基づいてカプセル化処理を行うか否かを決定するようにしたので、移動端末からデータを受信するたびに試験用IPパケットを送らずともカプセル化の実施／非実施を判断することができる。

【0046】請求項5記載の発明においては、たとえば所定周期毎に、所定の試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、前記メモリに記憶された選択情報を更新するようにしたので、IPネットワーク内でIPパケットの経路が変更され、異なるIPルータを経由してIPパケットが転送されるようになった場合においても、最適なルーチングを行うことができる。

【0047】請求項6記載の発明によれば、第二の中継装置は、移動端末からデータを受信するとき、試験用IPパケットと受信したデータに基づく直送用IPパケットとを共にIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答が受信されなかった場合、同じデータに基づくカプセル化IPパケットを再度IPネットワークに送出するようにしたので、移動端末から受信したデータを、冗長な経路をとらなくてすむ場合には最適な経路で送信し、かつ試験用IPパケットの応答を待ってからIPパケットを送信する確率を減少させつつ宛先に送信することができる。

【0048】請求項7記載の発明においては、第二の中継装置は、移動端末からデータを受信するとき、試験用IPパケットと受信したデータに基づくカプセル化IPパケットとを共に送信し、該試験用IPパケットに対する応答が受信された場合、該その試験用IPパケットと宛先及び送信元が同一のデータについては、以後、カプセル化することなく送信し、該試験用IPパケットに対する応答が受信されなかった場合、該試験用IPパケットと宛先及び送信元が同一のデータについては、以後、それをカプセル化して送信するようにしたので、移動端末が送信したIPパケットを、試験用IPパケットの応答を待つことなく宛先に送信することができ、かつ以降の同一の宛先及び送信元のデータを最適な経路により送達することができる。

【0049】請求項8の発明によれば、試験用IPパケットとしてICMPのエコーパケットを使用するようにしたので、宛先となるデータ端末に回答パケットを送信するための機能を別途追加することなく、既存の技術で

カプセル化の実施／非実施の選択をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るパケットルーチング方法を適用するシステムの全体構成を示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に係るパケットルーチング方法により移動端末から送信されるIPパケットがカプセル化される様子を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態2に係るパケットルーチング方法で用いるICMPパケットを示す図である。

【図4】 本発明の実施の形態2に係るパケットルーチング方法においてIPパケットの宛先となるデータ端末に実装されるべきプロトコル構成を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態2に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図6】 本発明の実施の形態3に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図7】 本発明の実施の形態4に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図8】 本発明の実施の形態5に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図9】 本発明の実施の形態6に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図10】 従来例に係るパケットルーチング方法におけるIPパケットの転送経路を示す図である。

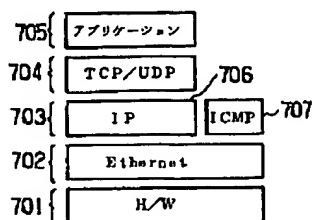
【図11】 従来例に係るパケットルーチング方法によりデータ端末から移動端末へ送信されるIPパケットがカプセル化される様子を示す図である。

【図12】 従来例に係るパケットルーチング方法により移動端末から送信されるIPパケットの構成の一例を示す図である。

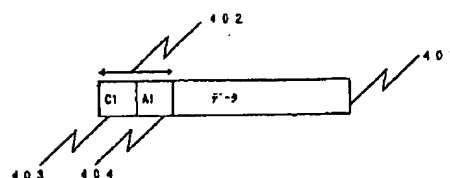
【符号の説明】

101 IPネットワーク、102 移動端末、103 サブネットワーク（第一のサブネットワーク）、104 サブネットワーク（第二のサブネットワーク）、105 データ端末、106 HA装置（第一の中継装置）、107 FA装置（第二の中継装置）、502 IPパケット（カプセル化IPパケット）、503 IPパケット（デカプセル化IPパケット）、601 ICMPパケット（エコーパケット、エコーリプライパケット）。

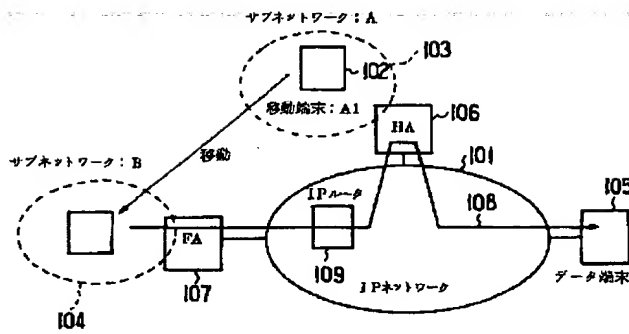
【図4】



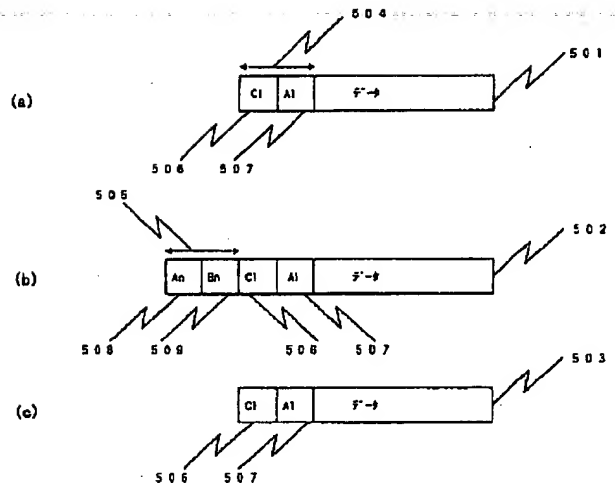
【図12】



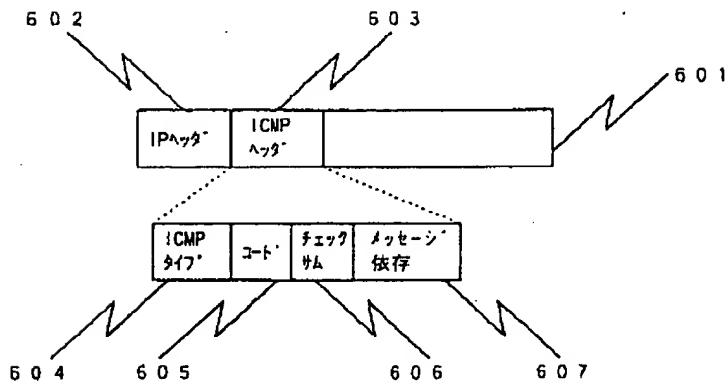
【図1】



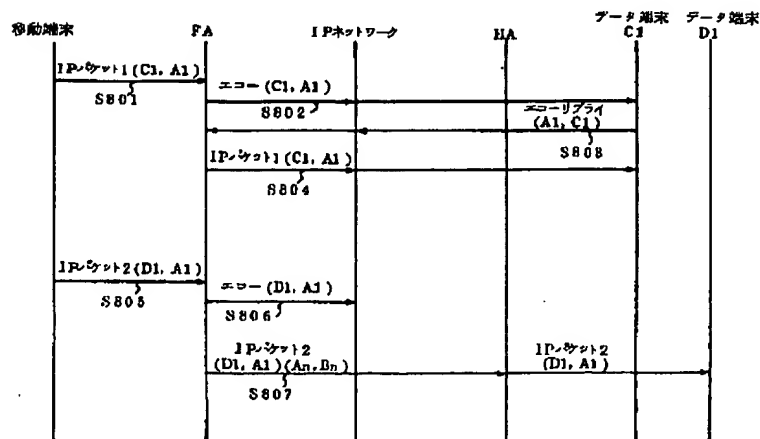
【図2】



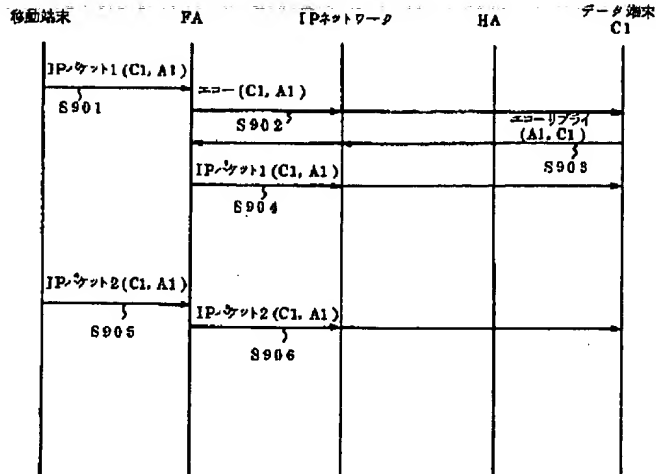
【図3】



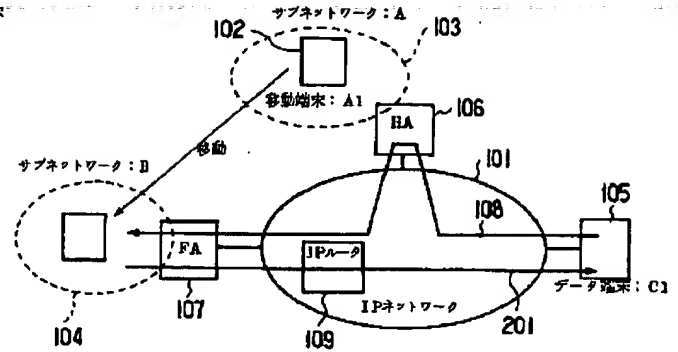
【図5】



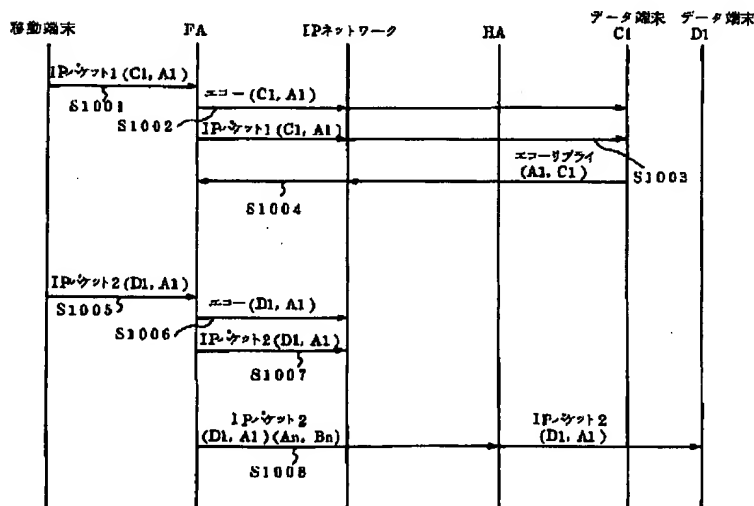
【図6】



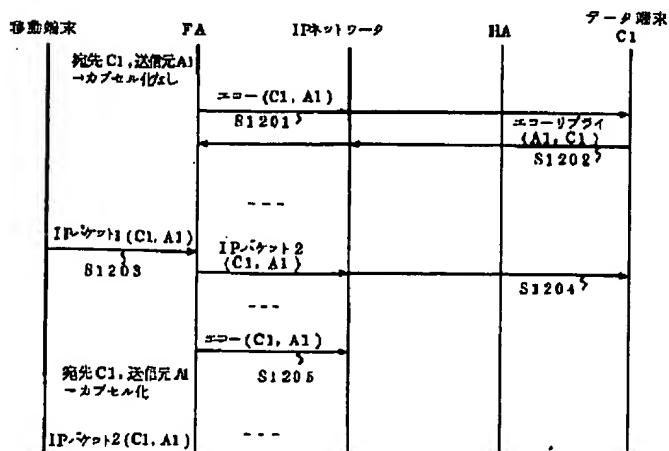
【図10】



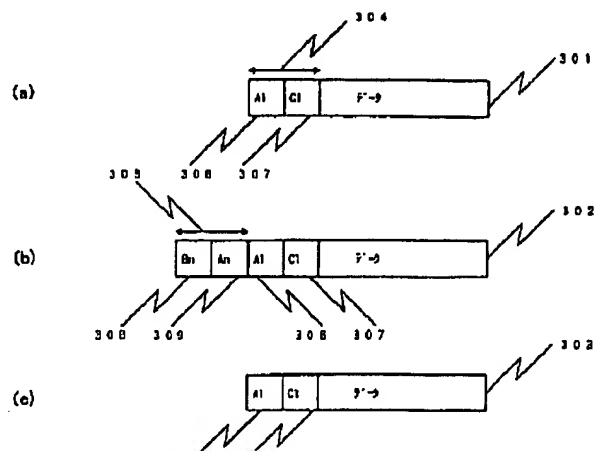
【図7】



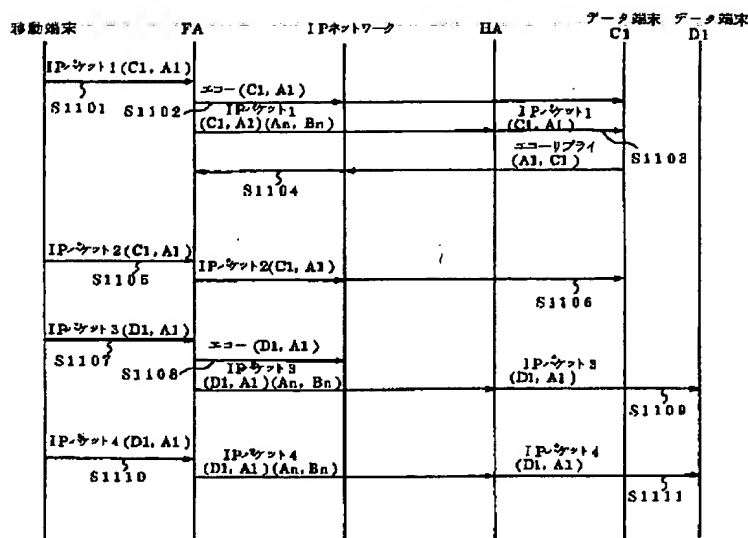
【図9】



【図11】

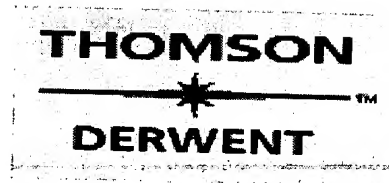


【図8】



09/623012 Teraoka

JP11-68842-A



**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

(19)【発行国】 日本国特許庁 (J P)	(19)[ISSUING COUNTRY] Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】 公開特許公報 (A)	(12)[GAZETTE CATEGORY] Laid-open Kokai Patent (A)
(11)【公開番号】 特開平 11-68842	(11)[KOKAI NUMBER] Unexamined Japanese Patent Heisei 11-68842
(43)【公開日】 平成 11 年 (1999. 3. 9) 3 月 9 日	(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION] March 9, Heisei 11 (1999. 3.9)
(54)【発明の名称】 パケットルーティング方法	(54)[TITLE OF THE INVENTION] Packet routing method
(51)【国際特許分類第6版】 H04L 12/56 12/28	(51)[IPC INT. CL. 6] H04L 12/56 12/28
【F I】 H04L 11/20 102 D 11/00 310 B	【FI】 H04L 11/20 102 D 11/00 310 B
【審査請求】 有	[REQUEST FOR EXAMINATION] Yes
【請求項の数】 8	[NUMBER OF CLAIMS] 8
【出願形態】 O L	[FORM of APPLICATION] Electronic
【全頁数】 12	[NUMBER OF PAGES] 12

JP11-68842-A



(21) 【出願番号】  
特願平 9-224554

(21)[APPLICATION NUMBER]  
Japanese Patent Application Heisei 9-224554

(22) 【出願日】  
平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 8 月 2 1  
日

(22)[DATE OF FILING]  
August 21, Heisei 9 (1997. 8.21)

(71) 【出願人】

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】  
000006013

[ID CODE]  
000006013

【氏名又は名称】  
三菱電機株式会社

[NAME OR APPELLATION]  
Mitsubishi Electric Corp.

【住所又は居所】  
東京都千代田区丸の内二丁目 2  
番 3 号

[ADDRESS OR DOMICILE]

(72) 【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】  
清水 桂三

[NAME OR APPELLATION]  
Shimizu Keiichi

【住所又は居所】  
東京都千代田区丸の内二丁目 2  
番 3 号 三菱電機株式会社内

[ADDRESS OR DOMICILE]

(72) 【発明者】

(72)[INVENTOR]

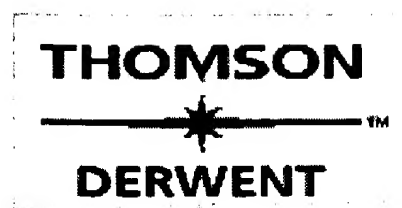
【氏名】  
大塚 晃

[NAME OR APPELLATION]  
Otsuka Akira

【住所又は居所】  
東京都千代田区丸の内二丁目 2  
番 3 号 三菱電機株式会社内

[ADDRESS OR DOMICILE]

JP11-68842-A



(74) 【代理人】

(74)[AGENT]

【弁理士】

[PATENT ATTORNEY]

【氏名又は名称】

[NAME OR APPELLATION]

吉田 研二 (外2名)

Yoshida Kenji (et al.)

(57) 【要約】

(57)[ABSTRACT OF THE DISCLOSURE]

【課題】

[SUBJECT OF THE INVENTION]

受信したIPパケットの送信元IPアドレスが当該IPパケットを受信した方向に存在しない場合にそのIPパケットを破棄する機能を有するIPルータがIPネットワーク上に存在する場合であっても、移動端末から送信されるデータを正常に宛先まで届けること。

When sender IP address of IP packet which received does not exist in the direction which received said IP packet, even if you are case where IP router which has function to abort the IP packet exists on IP network, send normally data transmitted from mobile\_terminal to address.

【解決手段】

[PROBLEM TO BE SOLVED]

移動端末102がサブネットワーク104においてデータ端末105に向けてIPパケットを送信すると、FA装置107は、そのIPパケットを受信し、宛先IPアドレスがサブネットワーク103に属するIPアドレスであり送信元IPアドレスがサブネットワーク104に属

If mobile\_terminal 102 transmits IP packet towards data terminal 105 in subnetwork 104, FA apparatus 107 will receive the IP packet, it encapsulates by IP header which address IP address is IP address belonging to subnetwork 103, and is IP address to which sender IP address belongs to subnetwork 104, and sends out to IP network 101.

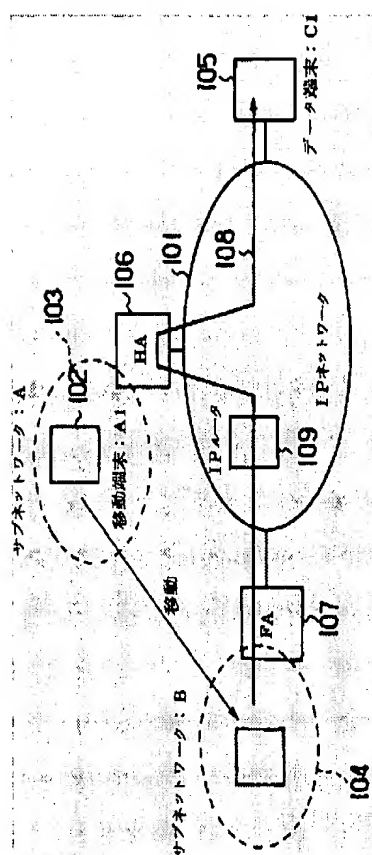
And HA apparatus 106 decapsules the



JP11-68842-A



したそのカプセル化IPパケットをデカプセル化し、再びIPネットワーク101に送出する。



Subnetwork: A

Mobile\_terminal: A1

Move

Subnetwork: B

101: IP network

109: IP router    105: data terminal: C1

【特許請求の範囲】

[CLAIMS]

【請求項1】

[CLAIM 1]

JP11-68842-A

THOMSON



DERWENT

クとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、

前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出さ

and relays communication between subnetwork of 1st, and IP network, 2nd communication repeating installation which is prepared corresponding to 2nd subnetwork, receives data which this mobile\_terminal transmits when mobile\_terminal to which IP address belonging to said 1st subnetwork was assigned has transferred into the region in its duty, and sends out IP packet based on this data to IP network.

It is the packet routing method using the above, comprised such that in said 2nd communication repeating installation, data are received from said mobile\_terminal, based on this data, it is sending to IP network about capsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which belongs to said 2nd subnetwork while making IP address belonging to said 1st subnetwork into address IP address main body of data including information on IP address which is final address of this data, and information on IP address assigned to said mobile\_terminal with sender IP address, when capsulation IP packet sent out from said 2nd repeating installation in said 1st communication repeating installation is received, based on this capsulation IP packet, while making into address IP address IP address which is final address of this IP packet, decapsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was

JP11-68842-A



に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とするパケットルーチング方法。

**【請求項2】**

前記第二の通信中継装置にて、所定条件下で、前記デカプセル化IPパケットに代えて、前記移動端末から受信するデータに基づき、IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とする請求項1記載のパケットルーチング方法。

**[CLAIM 2]**

A packet routing method of Claim 1, in which by said 2nd communication repeating installation, it replaces with said capsulation IP packet on fixed conditions, and based on data received from said mobile\_terminal, while making into address IP address IP address which is final address of IP packet, IP packet for direct delivery which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

**【請求項3】**

前記第二の中継装置にて、前記移動端末からデータを受信する場合に、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先

**[CLAIM 3]**

A packet routing method of Claim 2, in which when data are received from said mobile\_terminal in said 2nd repeating installation, it is sending to IP network about IP



プセル化 I P パケット又は前記直送用 I P パケットのいずれを I P ネットワークに送出するかを決定することを特徴とする請求項 2 記載のパケットルーチング方法。

of response with respect to this IP packet for examination.

**【請求項 4】**

前記第二の中継装置にて、所定の宛先及び送信元を有するデータについて前記カプセル化 I P パケット又は前記直送用 I P パケットのいずれを I P ネットワークに送出すべきか、を表す選択情報をメモリに記憶し、該選択情報に基づいて、前記カプセル化 I P パケット又は前記直送用 I P パケットのいずれを I P ネットワークに送出すべきかを決定することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のパケットルーチング方法。

**[CLAIM 4]**

A packet routing method of Claim 2 or 3, in which with said 2nd repeating installation, it decides whether any of said capsulation IP packet or said IP packet for direct delivery should be sent out to IP network about data which have fixed address and fixed sender, or to store choice information showing these in memory, and sending any of said capsulation IP packet or said IP packet for direct delivery out to IP network based on this choice information.

**【請求項 5】**

前記第二の中継装置にて、前記選択情報に基づく所定の試験用 I P パケットを I P ネットワークに送出し、該試験用 I P パケットに対する応答の有無に基づいて前記メモリに記憶された前記選択情報を更新することを特徴とする請求項 4 記載のパケットルーチング方法。

**[CLAIM 5]**

A packet routing method of Claim 4, which is sending to IP network about fixed IP packet for examination based on said choice information at said 2nd repeating installation, based on existence of response with respect to this IP packet for examination, said choice information stored in said memory is updated.

**【請求項 6】**

第一のサブネットワークに対

**[CLAIM 6]**

A packet routing method, in which 1st



応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第二の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、

前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、前記移動端末から受信するデータについ

communication repeating installation which is prepared corresponding to subnetwork of 1st and relays communication between subnetwork of 1st, and IP network, 2nd communication repeating installation which is prepared corresponding to 2nd subnetwork, receives data which this mobile\_terminal transmits when mobile\_terminal to which IP address belonging to said 1st subnetwork was assigned has transferred into the region in its duty, and sends out IP packet based on this data to IP network. It is the packet routing method using the above, comprised such that in said 2nd communication repeating installation, data are received from said mobile\_terminal, while sending out IP packet for direct delivery which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address to IP network based on this data, it is sending to IP network about IP packet for examination which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address, when there is no response with respect to this IP packet for examination, while making IP address belonging to said 1st subnetwork main body of data which includes information on IP address which is final address of this data, and information on IP address assigned to said mobile\_terminal about data received from said mobile\_terminal with address IP address, it is sending to IP network about capsulation IP packet which attaches IP

JP11-68842-A

THOMSON

DERWENT

て、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、

前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とするパケットルーチング方法。

header which makes IP address belonging to said 2nd subnetwork sender IP address, when capsulation IP packet sent out from said 2nd repeating installation in said 1st communication repeating installation is received, based on this capsulation IP packet, while making into address IP address IP address which is final address of this IP packet, decapsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

【請求項 7】

第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブ

[CLAIM 7]

A packet routing method, in which 1st communication repeating installation which is



クに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、

前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、

該試験用IPパケットに対する応答がある場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、該データ

which this mobile\_terminal transmits when mobile\_terminal to which IP address belonging to said 1st subnetwork was assigned has transferred into the region in its duty, and sends out IP packet based on this data to IP network.

It is the packet routing method using the above, comprised such that in said 2nd communication repeating installation, data are received from said mobile\_terminal, on main body of data which includes information on IP address which is final address of this data, and information on IP address assigned to said mobile\_terminal based on this data

While making IP address belonging to said 1st subnetwork into address IP address, IP header which makes IP address belonging to said 2nd subnetwork sender IP address is attached, while sending out capsulation IP packet to IP network, it is sending to IP network about IP packet for examination which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address, it is sending to IP network about IP packet for direct delivery which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address about data received from said mobile\_terminal in fixed period after that when there is response with respect to this IP packet for examination, it is sending to IP network about said capsulation IP packet about data received from said mobile\_terminal in fixed period after that when there is no response with





の最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出し、

該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、前記カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、

前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

respect to this IP packet for examination, when capsulation IP packet sent out from said 2nd repeating installation in said 1st communication repeating installation is received, based on this capsulation IP packet, while making into address IP address IP address which is final address of this IP packet, decapsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

#### 【請求項 8】

前記試験用IPパケットとしてICMPに基づくエコーパケットを用いることを特徴とする請求項 3, 5, 6, 7 のいずれかに記載のパケットルーティング方法。

#### [CLAIM 8]

A packet routing method in any one of Claim 3, 5, 6, 7, in which echo packet based on ICMP is used as said IP packet for examination.

**【発明の詳細な説明】****[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]****【0001】****[0001]****【発明の属する技術分野】**

本発明はパケットルーチング方法に関し、特に複数のパケット通信網の間を端末が移動する場合に当該端末から発信されるパケットを適切にルーチングするための技術に関する。

**[TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]**

This invention relates to the packet routing method.

Specifically, when terminal moves between two or more packet communication networks, it is related with technique for carrying out routing of the packet transmitted from said terminal appropriately.

**【0002】****[0002]****【従来の技術】**

パーソナルコンピュータ等のデータ端末間の通信においては、現在IPパケット通信が広く利用されている。このIPパケット通信(IP:Internet Protocol)では、端末が存在するエリア(サブネットワーク)情報を含むIPアドレスを用いてIPパケットを宛先の端末にルーチングする。

**[PRIOR ART]**

In communication between data terminals, such as personal computer, the present IP packet communication is utilized widely.

In this IP packet communication (IP:Internet Protocol), routing of the IP packet is carried out to terminal of address using IP address including area (subnetwork) information in which terminal exists.

**【0003】****[0003]**

そこで、異なるサブネットワークに渡って端末が移動した場合に、該端末に割当てられているIPアドレスを変更することなく該端末宛へIPパケットを転

Then, when terminal transfers over different subnetwork, in order to transmit IP packet to this terminal addressee, without altering IP address currently assigned to this terminal, technique of tunneling by encapsulating IP

送するために、IETF packet in IETF (Internet Engineering Task Force) (Internet Engineering Task Force) is examined.  
 Force)においてIPパケットを  
 カプセル化することによるトン  
 ネリングの技術が検討されて  
 いる。

## 【0004】

図10は、IETFのRFC2002 "IP Mobility Support"における端末移動時の動作を説明する図である。図10において、101はIPパケットを転送するIPネットワーク、102は移動端末であり、103は移動端末102が本来存在するサブネットワークである。移動端末102にはサブネットワーク103の情報を含むIPアドレス、例えばA1が割当てられている。ここで、このIPアドレスに含まれる"A"はサブネットワーク103を識別するネットワークアドレスである。104は移動端末102が移動する先のサブネットワークの一例であり、ここではサブネットワーク10

## [0004]

FIG. 10 is figure explaining operation at the time of terminal movement in RFC2002 "IP Mobility Support" of IETF.

In FIG. 10, 101 is an IP network to which IP packet is transmitted, 102 is mobile\_terminal.

103 is a subnetwork in which mobile\_terminal 102 originally exists.

IP address including information on subnetwork 103, for example, A1, is assigned to mobile\_terminal 102.

Here, "A" contained in this IP address is a network address which identifies subnetwork 103.

104 is an example of subnetwork of head which mobile\_terminal 102 transfers.

Here, network address which identifies subnetwork 104 is set to "B."

105 is mobile\_terminal 102 and a data terminal to communicate.

C1 is assigned as an IP address



を管理する機能であるホームエージェント (H A) を有する H A 装置、107 はサブネットワーク B に移動してきた移動端末を管理する機能であるフォールシエージェント (F A) を有する F A 装置である。また、矢印 108 はデータ端末 105 から移動端末 102 への IP パケットの転送経路を示し、矢印 201 は移動端末 102 からデータ端末 105 への IP パケットの転送経路を示す。

route of IP packet from data terminal 105 to mobile\_terminal 102, arrow head 201 shows transmission route of IP packet from mobile\_terminal 102 to data terminal 105.

#### [0005]

図 11 は、データ端末 105 から移動端末 102 までの IP パケットの転送経路における IP パケットのカプセル化及びデカプセル化の様子を示す図であり、図 12 は、移動端末 102 からデータ端末 105 に送信する場合の IP パケットを示す図である。以下、図 10 乃至 12 を用いて移動端末 102 がサブネットワーク間を移動する時の IP パケットの転送について説明する。

#### [0005]

FIG. 11 is figure showing state of capsulation and decapsulation of IP packet in transmission route of IP packet from data terminal 105 to mobile\_terminal 102.

FIG. 12 is figure showing IP packet in case of transmitting to data terminal 105 from mobile\_terminal 102.

Hereafter, transmission of IP packet in case mobile\_terminal 102 moves between subnetworks using FIGs. 10 - 12 is explained.

#### [0006]

まず、データ端末 105 が移動端末 102 に IP パケットを転送する場合、図 11 (a) に示す IP パケット 301 を送信する。この場合、IP ヘッダ 304 の宛先 IP アドレス 306 に

#### [0006]

First, when data terminal 105 transmits IP packet to mobile\_terminal 102, IP packet 301 shown in FIG.11(a) is transmitted.

In this case, A1 which is IP address assigned to address IP address 306 of IP header 304 at mobile\_terminal 102 is set up, c1 which is IP



移動端末102に割り当てられたIPアドレスであるA1を設定し、送信元IPアドレス307にデータ端末105のIPアドレスであるC1を設定し、IPネットワーク101に送出する。HA装置106は移動端末102がサブネットワーク104に移動していることを所定方法により認識しており、移動端末102宛てのIPパケット301を受信すると、図11(b)に示すように、それをIPネットワーク101で移動端末102の存在する位置にまで転送可能とするためのIPヘッダ305を付与(カプセル化)したIPパケット302を生成する。すなわち、該移動端末102の移動先であるサブネットワーク104のネットワークアドレスBを含むIPアドレスBnを宛先IPアドレス308とするIPヘッダ305を付与する。HA装置106では、このカプセルリング処理を実施し、再度IPネットワーク101に該IPパケット302を送信する。

【0007】

そして、IPパケット302はIPネットワーク101を介してFA装置107に送達される。ここで、FA装置107は、IPパケット302のIPヘッダ305を外し(デカプセル

address of data terminal 105 is set as sender IP address 307, and it sends out to IP network 101.

It recognizes by the fixed method that mobile\_terminal 102 transfers HA apparatus 106 to subnetwork 104, reception of IP packet 301 addressed to mobile\_terminal 102 forms IP packet 302 which provided IP header 305 for enabling transmission of it as shown in FIG.11(b) to position in which mobile\_terminal 102 exists in IP network 101 (capsulation).

That is, IP header 305 which makes IP address Bn including network address B of subnetwork 104 which is moving-destination of this mobile\_terminal 102 address IP address 308 is provided.

This capsuling processing is implemented with HA apparatus 106, this IP packet 302 is again transmitted to IP network 101.

[0007]

And IP packet 302 is transmitted to FA apparatus 107 through IP network 101. Here, FA apparatus 107 removes IP header 305 of IP packet 302 (decapsulation), IP packet 303 shown in FIG.11(c) is passed to mobile\_terminal 102 which is the final objective.

化)、図11(c)に示すIPパケット303を最終目的である移動端末102に渡す。以上により、移動端末102がサブネットワークに渡って移動した場合に、該移動端末102宛てのIPパケット301が転送されることとなる。

When mobile\_terminal 102 transfers over subnetwork by above, IP packet 301 of this addressing to mobile\_terminal 102 will be transmitted.

#### 【0008】

一方、移動端末102からデータ端末105にIPパケットを送信する場合は、図12に示すIPパケット401がIPネットワーク101に送出されることになる。すなわち、IPヘッダ402の宛先IPアドレス403にはデータ端末105のIPアドレスC1が設定され、送信元IPアドレス404には移動端末102のIPアドレスA1が設定される。このIPパケット401をIPネットワーク101で転送して目的とするデータ端末105に送信する。

#### [0008]

On the other hand, when transmitting IP packet to data terminal 105 from mobile\_terminal 102, IP packet 401 shown in FIG. 12 is sent out to IP network 101.

That is, IP address C1 of data terminal 105 is set to address IP address 403 of IP header 402, IP address A1 of mobile\_terminal 102 is set to transmitting agency IP address 404.

This IP packet 401 is transmitted in IP network 101, and it transmits to target data terminal 105.

#### 【0009】

#### 【発明が解決しようとする課題】

IPネットワーク101内でIPパケットの転送を行う装置、例えばIPルータ109においては、IPヘッダの宛先IPアドレスを用いて目的とする端末に送達する。しかし、このIP

#### [0009]

#### [PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

In apparatus 109 which performs transmission of IP packet in IP network 101, for example, IP router, it transmits target terminal using address IP address of IP header.

However, it may be examined whether it exists in the direction in which subnetwork address



ルータはIPパケットをルーチングする際に、不正なルーチングを排除するため、IPヘッダの送信元IPアドレスに含まれるサブネットワークアドレスがIPパケットを受信した方向に存在するかを調べることがある。そして、このようなIPルータ109が移動端末102からデータ端末105までのIPパケットの経路201に存在した場合、送信元IPアドレスに含まれるサブネットワークアドレスと移動端末が存在する移動先のサブネットワークアドレスが異なるため、IPルータ109は不正ルーチングであると判断し、該IPパケットは廃棄されデータ端末105に届かないこととなる。

included in sender IP address of IP header received IP packet in order to eliminate irregular routing, when this IP router carries out routing of the IP packet.

And when such an IP router 109 exists in route 201 of IP packet from mobile\_terminal 102 to data terminal 105, since subnetwork address included in sender IP address differs from subnetwork address of moving-destination in which mobile\_terminal exists, it is judged that IP router 109 is irregular routing, this IP packet will be aborted and will not reach data terminal 105.

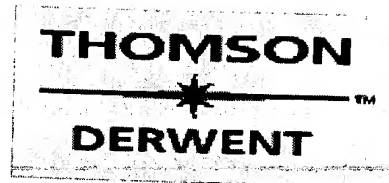
#### [0010]

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、受信したIPパケットの送信元IPアドレスが当該IPパケットを受信した方向に存在しない場合にそのIPパケットを破棄する機能を有するIPルータがIPネットワーク上に存在する場合であっても、移動端末から送信されるデータを正常に宛先まで届けることのできるパケットルーチング方法を提供することにある。

#### [0010]

This invention is made in view of the above-mentioned subject, comprised such that the objective, when sender IP address of IP packet which received does not exist in the direction which received said IP packet, even if it is case where IP router which has function to abort the IP packet exists on IP network, it is in providing the packet routing method that data transmitted from mobile\_terminal can be normally sent to address.





[0011]

[0011]

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第1の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第一の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の

## [MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

In order to solve the above-mentioned subject, 1st invention, 1st communication repeating installation which is prepared corresponding to subnetwork of 1st and relays communication between subnetwork of 1st, and IP network, 2nd communication repeating installation which is prepared corresponding to 2nd subnetwork, receives data which this mobile\_terminal transmits when mobile\_terminal to which IP address belonging to said 1st subnetwork was assigned has transferred into the region in its duty, and sends out IP packet based on this data to IP network.

It is the packet routing method using the above, comprised such that in said 2nd communication repeating installation, data are received from said mobile\_terminal, based on this data, it is sending to IP network about capsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which belongs to said 2nd subnetwork while making IP address belonging to said 1st subnetwork into address IP address main body of data including information on IP address which is final address of this data, and information on IP address assigned to said mobile\_terminal with sender IP address, when capsulation IP packet sent out from said 2nd repeating installation in said 1st communication repeating installation is received, based on this capsulation IP packet, while making into address IP address IP address which is final address of this IP packet, decapsulation IP packet which attaches IP header which makes



中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

#### 【0012】

第2の発明は、第1の発明において、前記第二の通信中継装置にて、所定条件下で、前記カプセル化IPパケットに代えて、前記移動端末から受信するデータに基づき、IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

#### [0012]

2nd invention, while making into address IP address IP address which is final address of IP packet based on data which replace with said capsulation IP packet and are received from said mobile\_terminal on fixed conditions in said 2nd communication repeating installation in 1st invention

IP packet for direct delivery which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

#### 【0013】

第3の発明は、第2の発明において、前記第二の中継装置にて、前記移動端末からデータを受信する場合に、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに

#### [0013]

3rd invention, when data are received from said mobile\_terminal in said 2nd repeating installation in 2nd invention, it is sending to IP network about IP packet for examination which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while



前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる試験用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、該試験用 IP パケットに対する応答の有無に基づいて、前記カプセル化 IP パケット又は前記直送用 IP パケットのいずれを IP ネットワークに送出するかを決定するものである。

## 【0014】

第4の発明は、第2又は第3の発明において、前記第二の中継装置にて、所定の宛先及び送信元を有するデータについて前記カプセル化 IP パケット又は前記直送用 IP パケットのいずれを IP ネットワークに送出すべきか、を表す選択情報をメモリに記憶し、該選択情報に基づいて、前記カプセル化 IP パケット又は前記直送用 IP パケットのいずれを IP ネットワークに送出すべきかを決定するものである。

## 【0015】

第5の発明は、第4の発明において、前記第二の中継装置にて、前記選択情報に基づく所定の試験用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、該試験用 IP パケットに対する応答の有無に基づいて前記メモリに記憶され

making into address IP address IP address which is final address of this data transmitting agency IP address, it decides whether to send out either said capsulation IP packet or said IP packet for direct delivery to IP network based on existence of response with respect to this IP packet for examination.

## [0014]

4th invention, in 2nd or 3rd invention, it is decided whether either said capsulation IP packet or said IP packet for direct delivery should be sent out to IP network about data which have fixed address and fixed sender in said 2nd repeating installation or Choice information showing these is stored in memory, and any of said capsulation IP packet or said IP packet for direct delivery are sent out to IP network based on this choice information.

## [0015]

5th invention, it is sending to IP network about fixed IP packet for examination on 4th invention and based on said choice information at said 2nd repeating installation, said choice information with respect to this IP packet for examination stored in said memory based on existence of response is updated.

た前記選択情報を更新するものである。

# [0016]

第6の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第二のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してな

# [0016]

6th invention, 1st communication repeating installation which is prepared corresponding to 1st subnetwork and relays communication between 1st subnetwork and IP network, 2nd communication repeating installation which is prepared corresponding to 2nd subnetwork, receives data which this mobile\_terminal transmits when mobile\_terminal to which IP address belonging to said 1st subnetwork was assigned has transferred into the region in its duty, and sends out IP packet based on this data to IP network.

It is the packet routing method using the above, comprised such that in said 2nd communication repeating installation, data are received from said mobile\_terminal, while sending out IP packet for direct delivery which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address to IP network based on this data, it is sending to IP network about IP packet for examination which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address, when there is no response with respect to this IP packet for examination, while making IP address belonging to said 1st subnetwork main body of data including information on IP address which is final address

る試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0017】

第7の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を

of this data, and information on IP address assigned to said mobile\_terminal with address IP address about data received from said mobile\_terminal

It is sending to IP network about capsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address belonging to said 2nd subnetwork sender IP address, when capsulation IP packet sent out from said 2nd repeating installation in said 1st communication repeating installation is received, based on this capsulation IP packet, while making into address IP address IP address which is final address of this IP packet, decapsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

[0017]

7th invention, 1st communication repeating installation which is prepared corresponding to subnetwork of 1st and relays communication between subnetwork of 1st, and IP network, 2nd

中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報を含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がある場合

communication repeating installation which is prepared corresponding to 2nd subnetwork, receives data which this mobile\_terminal transmits when mobile\_terminal to which IP address belonging to said 1st subnetwork was assigned has transferred into the region in its duty, and sends out IP packet based on this data to IP network.

It is the packet routing method using the above, comprised such that in said 2nd communication repeating installation, data are received from said mobile\_terminal, on main body of data which includes information on IP address which is final address of this data, and information on IP address assigned to said mobile\_terminal based on this data

While making IP address belonging to said 1st subnetwork into address IP address, IP header which makes IP address belonging to said 2nd subnetwork transmitting agency IP address is attached, while sending out capsulation IP packet to IP network, it is sending to IP network about IP packet for examination which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned while making into address IP address IP address which is final address of this data sender IP address, when there is response with respect to this IP packet for examination, while making into address IP address IP address which is final address of this data about data received from said mobile\_terminal in fixed period after that It is sending to IP network about IP packet for direct delivery which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address, it is sending



は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、前記カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

to IP network about said capsulation IP packet about data received from said mobile\_terminal in fixed period after that when there is no response with respect to this IP packet for examination, when capsulation IP packet sent out from said 2nd repeating installation in said 1st communication repeating installation is received, while making into address IP address IP address which is final address of this IP packet based on this capsulation IP packet, decapsulation IP packet which attaches IP header which makes IP address which said mobile\_terminal was assigned sender IP address is sent out to IP network.

#### [0018]

第8の発明は、第3、第5、第6、第7のいずれかの発明において、前記試験用IPパケットとしてICMP (Internet Control Message Protocol) に基

#### [0018]

8th invention, in 3rd, 5th and 6th, 7th any of invention, echo packet based on ICMP (Internet Control Message Protocol) is used as said IP packet for examination.





づくエコーパケットを用いるものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基ついで詳細に説明する。

【0020】

実施の形態1 図1は、実施の形態1に係るパケットルーティング方法におけるIPパケットの転送経路を示す図である。また、図2は、移動端末102からデータ端末105へ送信するIPパケットのカプセル化／デカプセル化の様子を示す図である。なお、図1に示すネットワークの構成は、図10で既に示したネットワークの構成とほぼ同様であるから、対応する構成に同一符号を付して、ここでは説明を省略する。

【0021】

まず、移動端末102は、データ端末105にIPパケットを送信する場合、図2(a)に示すIPパケット501をFA装置107(第二の中継装置)に送信する。ここで、IPパケット501のIPヘッダ504内で、宛先IPアドレス506には移動端末102から送信されるデータの最終的な到達先であ

[0019]

[EMBODIMENT OF THE INVENTION]

Hereafter, Embodiment of this invention is explained in detail based on drawing.

[0020]

Embodiment 1.

FIG. 1 is figure showing transmission route of IP packet in the packet routing method based on Embodiment 1.

Moreover, FIG. 2 is figure showing state of capsulation/decapsulation of IP packet which transmits to data terminal 105 from mobile\_terminal 102.

In addition, composition of network shown in FIG. 1, since it is as nearly identical as composition of network already shown in FIG. 10, the same code is attached in corresponding composition and explanation is abbreviated here.

[0021]

First, mobile\_terminal 102 transmits IP packet 501 shown in FIG.2(a) to FA apparatus 107 (2nd repeating installation), when transmitting IP packet to data terminal 105.

Here, IP address C1 of data terminal 105 which is final arrival place of data transmitted from mobile\_terminal 102 is set to address IP address 506 within IP header 504 of IP packet 501, IP address A1 of mobile\_terminal 102 which is transmitting party of IP packet 501 is



るデータ端末105のIPアドレスC1が設定されており、送信元IPアドレス507にはIP packet 501の送信者である移動端末102のIPアドレスA1が設定されている。FA装置107は、該IP packet 501を受信した時、図2(b)に示す、IP packet 501に新たなIPヘッダ505を付加してなるIP packet 502を生成する。このIP packet 502に付加されるIPヘッダ505には、宛先IPアドレス508として移動端末102が本来存在するサブネットワーク内のアドレス空間の1つのIPアドレスAnが設定され、送信元IPアドレスとしてFA装置107が存在するサブネットワーク内のアドレス空間の1つのIPアドレスBnが設定されている。

#### 【0022】

ここで、かかるIP packet 502をFA装置107がIPネットワーク101に送信した場合、既述したように、IPルータ109がIP packetのヘッダ505を調べる場合がある。しかし、本パケットルーティング方法によれば、IP packet 502の送信元IPアドレス509はBnに設定されているから、IP packet 502が送信

set to sender IP address 507.

FA apparatus 107 forms IP packet 502 which is shown in FIG.2(b) and which adds new IP header 505 to IP packet 501, when this IP packet 501 is received.

One IP address An of address space in subnetwork in which mobile\_terminal 102 originally exists as address IP address 508 is set to IP header 505 added to this IP packet 502, one IP address Bn of address space in subnetwork in which FA apparatus 107 exists as a sender IP address is set up.

#### [0022]

Here, when FA apparatus 107 transmits this IP packet 502 to IP network 101, as mentioned already, IP router 109 may examine header 505 of IP packet.

However, according to this packet routing method, since it is set as Bn and subnetwork 104 (network address B) exists on root to which IP packet 502 has been transmitted, sender IP address 509 of IP packet 502 judges that this routing is normal.

And since address IP address 508 is An, it



されてきたルート上にサブネットワーク104（ネットワークアドレスB）が存在するために、このルーチングが正常であると判断する。そして、宛先IPアドレス508はAnであるためIPパケット502をサブネットワーク102（ネットワークアドレスA）に送信する。

transmits IP packet 502 to subnetwork 102 (network address A).

#### 【0023】

その後、IPパケット502はHA装置106（第一の中継装置）で受信される。HA装置106は、該IPパケット502がカプセル化されていると認識して、IPヘッダ505を外して図2（c）に示すIPパケット503を生成し、このIPパケット503を再度IPネットワーク101に送信する。該IPパケット503は、宛先IPアドレス506により最終的な宛先であるデータ端末105（IPアドレスC1）に送達される。

#### [0023]

Then, IP packet 502 is received by HA apparatus 106 (repeating installation of 1st). HA apparatus 106 recognizes as this IP packet 502 being encapsulated, IP packet 503 which removes IP header 505 and is shown in FIG.2(c) is formed, this IP packet 503 is again transmitted to IP network 101. This IP packet 503 is transmitted to data terminal 105 (IP address C1) which is final address by address IP address 506.

#### 【0024】

以上の処理により、本パケットルーチング方法によれば、移動端末102から送信されたIPパケット501は図1の矢印108で示す経路を辿ってデータ端末105に届けられ、IPネットワーク101上に配設されたIPルータ109によって廃

#### [0024]

By the above processing, according to this packet routing method, IP packet 501 transmitted from mobile terminal 102 follows route shown by arrow head 108 of FIG. 1, and is sent to data terminal 105, it can transmit reliably final address, without being aborted by IP router 109 which it arranged on IP network 101.



棄されることなく、確実に最終的な宛先に送達することができる。

#### 【0025】

実施の形態2、図1において、サブネットワーク104に移動した移動端末102がデータ端末105に図2(a)に示すIPパケット501を送信した時、FA装置107が該IPパケット501を受信する。以下に説明する実施の形態2に係るパケットルーチング方法によれば、FA装置107は、該IPパケット501の宛先IPアドレス506、送信元IPアドレス507からIPパケット501をカプセル化するが否かを決定する。

#### [0025]

Embodiment 2.

In FIG. 1, when mobile terminal 102 which transferred to subnetwork 104 transmits IP packet 501 shown in data terminal 105 at FIG.2(a), FA apparatus 107 receives this IP packet 501.

According to the packet routing method based on Embodiment 2 explained below, it is decided whether FA apparatus 107 encapsulates IP packet 501 from address IP address 506 of this IP packet 501, and sender IP address 507.

#### 【0026】

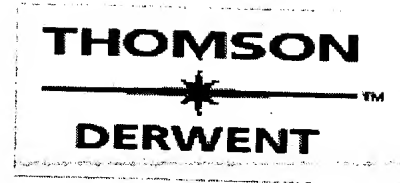
この判定は、該IPパケット501が転送される経路において、その送信元IPアドレス507により該IPパケット501が廃棄されるか否かの情報による。そのため、FA装置107は、たとえば、IPパケット501と同様の形式の（同じ内容のIPヘッダ504が付された）IPパケットにおいて、そのデータ部分に当該IPパケットが試験用IPパケットである旨の表示を行い、IPネットワーク101に送出する。そうし

#### [0026]

This evaluation is based on information on whether this IP packet 501 is aborted by that sender IP address 507 in route to which this IP packet 501 is transmitted.

Therefore, in IP packet (it attached IP header 504 of the same content) of form similar to IP packet 501, said IP packet performs display of purport which is IP packet for examination to a part for the data division, and FA apparatus 107 sends it out to IP network 101.

Then, this IP packet 501 transmits IP network 101, when data terminal 105 is reached, this data terminal 105 forms IP packet which performed display of purport of that response,



て、該IPパケット501がIPネットワーク101を転送し、データ端末105に到達した時、該データ端末105は、その応答の旨の表示を行ったIPパケットを生成しFA装置107に返信する。FA装置107は、かかる応答をデータ端末105から受ければ、FA装置107からデータ端末105へのIPパケットの直送が可能であると判断し、移動端末102から受信するIPパケットをそのままカプセル化せずIPネットワーク101に送出する。こうすれば、このIPパケットはHA装置106を経由せず目的地とするデータ端末105に到達する。また、応答が返ってこない場合、FA装置107は、FA装置107からデータ端末105へのIPパケットの直送が不可能であると判断し、移動端末102からのIPパケットを、実施の形態1の場合と同様にして、カプセル化して送信する。

#### 【0027】

ここで、FA装置107が移動端末102から受信したIPパケットがそのままの形式で相手先のデータ端末105に転送可能か否かの判定を行うために、まず、図4に示す通信プロトコルをデータ端末105に実装す

and answers FA apparatus 107.

It is judged that FA apparatus 107 can perform direct delivery of IP packet from FA apparatus 107 to data terminal 105 if this response is received from data terminal 105, IP packet which receives from mobile\_terminal 102 is not encapsulated as it is, but it sends out to IP network 101.

IP packet reaches target data terminal 105, without through HA apparatus 106.

Moreover, when response does not return, FA apparatus 107, it is judged that direct delivery of IP packet from FA apparatus 107 to data terminal 105 cannot be performed, IP packet from mobile\_terminal 102 is encapsulated like case of Embodiment 1, and it transmits.

#### [0027]

Here, in order that IP packet which FA apparatus 107 received from mobile\_terminal 102 may perform evaluation of whether to be able to transmit to data terminal 105 of other-party in form as it is, communications protocol shown in FIG. 4 is first mounted in data terminal 105.



る。同図はデータ端末105に実装されるプロトコルの構成を示す図であり、物理層701の上位にデータリンク層702が設けられ、さらにその上位にネットワーク層703、トランスポート層704、アプリケーション層705が順に設けられている。そして、データ端末105では特にネットワーク層703にインターネットプロトコル(IP)706に加えてICMP707を採用している。

#### 【0028】

そして、FA装置107は、ICMPヘッダ603内のICMPタイプ604にエコーパケットを設定し、ICMPパケット601をIPネットワーク101に送出する。このICMPパケット601(エコーパケット)を受信したデータ端末105は、ICMPタイプ604にエコーリプライパケットを設定したICMPパケット601を返信する。FA装置107は、かかるICMPパケット601(エコーリプライパケット)を受信した場合、移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化を行わずに転送する。なお、ICMPパケット601内のメッセージ依存部607は、エコーリプライを送信する場合にエコーで設定された内容がそのま

This figure is figure showing composition of protocol mounted in data terminal 105.

Data-link layer 702 is provided in higher-order of physical layer 701, furthermore, network layer 703, transport layer 704, and application layer 705 are provided in the higher-order in order.

And in addition to Internet protocol (IP) 706, ICMP707 is adopted as network layer 703 especially in data terminal 105.

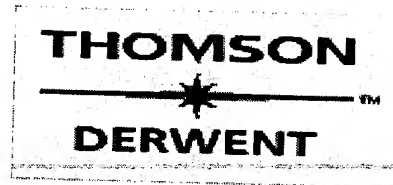
#### [0028]

And FA apparatus 107 sets echo packet as ICMP type 604 in ICMP header 603, ICMP packet 601 is sent out to IP network 101.

Data terminal 105 which received this ICMP packet 601 (echo packet) sends a reply ICMP packet 601 which set echo reply packet as ICMP type 604.

FA apparatus 107 transmits IP packet which received from mobile\_terminal 102, without performing capsulation, when this ICMP packet 601 (echo reply packet) is received.

In addition, since content set up by echo is set up as it is when transmitting echo reply, message dependence part 607 in ICMP packet 601 can take response of echo and echo reply according to this content.



ま設定されるため、この内容によりエコーとエコーリプライの対応がとれる。

#### 【0029】

次に、図5に、本パケットルーチング方法による通信シーケンスの一例を示す。まず、移動端末102はデータ端末105宛でのIPパケットを送信する(S801)。FA装置107は該パケット受信時にエコーパケットを送信する(S802)。このエコーパケットがIPネットワーク101内を転送され、データ端末105に到達すると、データ端末105はエコーリプライパケットを返信する(S803)。FA装置107がエコーリプライパケットを受信することにより、該FA装置107は移動端末102から受信するIPパケットをカプセル化することなくIPネットワーク101に送出する(S804)。一方、移動端末102がIPアドレスD1を持つデータ端末にIPパケットを送信した場合(S805)、FA装置107はエコーパケットをD1宛てに送信する(S806)。このエコーパケットはIPネットワーク101内で廃棄されエコーリプライが返ってこない。このため、FA装置107は移動端末102から受信したIPパケットをカプセ

#### [0029]

Next, an example of communication sequence by this packet routing method is shown in FIG. 5.

First, mobile\_terminal 102 transmits IP packet addressed to data terminal 105 (S801).

FA apparatus 107 transmits echo packet at the time of this packet reception (S802).

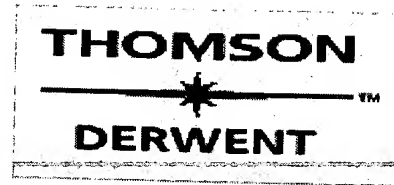
If inside of IP network 101 is transmitted to this echo packet and it reaches data terminal 105, data terminal 105 will send a reply echo reply packet (S803).

When FA apparatus 107 receives echo reply packet, this FA apparatus 107 is sent out to IP network 101, without encapsulating IP packet which receives from mobile\_terminal 102 (S804).

When mobile\_terminal 102 transmits IP packet to data terminal with IP address D1 on the other hand (S805), FA apparatus 107 transmits echo packet to D1 (S806).

This echo packet is aborted in IP network 101, and echo reply does not come on the contrary.

For this reason, FA apparatus 107 encapsulates IP packet which received from mobile\_terminal 102, and it transmits to IP network 101 so that through HA apparatus 106 (S807).



ル化してHA装置106を経由  
するようIPネットワーク10  
1に送信する(S807)。

#### [0030]

以上により、移動端末102か  
ら送信されるIPパケットをI  
Pネットワーク101に送信す  
る時、IPネットワーク101  
内で廃棄される可能性が少な  
い場合には、該IPパケットをカ  
プセル化せず効率的な経路で目  
的とするデータ端末105に送  
信することができる。また、I  
Pネットワーク101内で廃棄  
される可能性のある場合には該  
IPパケットをカプセル化して  
HA装置106を経由させるこ  
とにより確実に目的とするデー  
タ端末に送信することができ  
る。また、転送可能か否かの判  
定にICMPのエコー、エコー  
リプライパケットを使用するこ  
とにより、データ端末に機能追  
加をしなくて済む。

#### [0031]

実施の形態3。図6は、実施の  
形態3に係るパケットルーチン  
グ方法による通信シーケンスを  
示す図である。同図に示すよう  
に、まず、移動端末102はデー  
タ端末105宛てのIPパケ  
ットを送信する(S901)。そ  
して、FA装置107は、その  
IPパケットと同一の宛先IP

#### [0030]

When transmitting IP packet transmitted from mobile\_terminal 102 to IP network 101 by above and there is little possibility of being aborted in IP network 101, it can transmit to target data terminal 105 in efficient route, without encapsulating this IP packet.

Moreover, when it may be aborted in IP network 101, this IP packet can be encapsulated, and it can transmit to target data terminal reliably by through HA apparatus 106.

Moreover, it is not necessary to carry out functional addition to data terminal by using echo of ICMP, and echo reply packet for evaluation of whether to be able to transmit.

#### [0031]

Embodiment 3.

FIG. 6 is figure showing communication sequence by the packet routing method based on Embodiment 3.

Mobile\_terminal 102 transmits IP packet addressed to data terminal 105 first as shown in this figure (S901).

And FA apparatus 107 is sending to IP network 101 about echo packet with IP header





アドレス、送信元IPアドレスを含むIPヘッダを持つエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S902)、そのエコーパケットに対するエコーリプライパケットを受け取れば(S903)、IPアドレスA1からC1宛でのIPパケットはカプセル化を行わずに送信できると判断する。そして、FA装置107は移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化せずに宛先に送信する(S904)。とともに、IPアドレスA1からC1宛でのIPパケットをカプセル化せずに送信できる旨の選択情報を図示しない内蔵メモリに記憶する。その後、移動端末102からデータ端末105宛でのIPパケットを受信した時(S905)、FA装置107は先にメモリ記憶した選択情報からIPパケットをカプセル化せずに送信する(S906)。なお、FA装置107は、例えば宛先及び送信元が同一のIPパケットの送信が一定時間行われなかった場合に、この選択情報をメモリから削除する。また、移動端末102がFA装置107の配下であるサブネットワーク104の外に移動した場合、その移動端末102に関わる選択情報をメモリから削除する。

containing address IP address of the same as the IP packet, and sender IP address.

(S902), if echo reply packet with respect to the echo packet is received (S903), it is judged that IP packet addressed to C1 can be transmitted from IP address A1, without performing capsulation.

FA apparatus 107 is transmitted to address, without encapsulating IP packet which received from mobile\_terminal 102 (S904).

It stores in built-in memory which does not illustrate choice information on purport which can also be transmitted without encapsulating IP packet addressed to C1 from IP address A1. After that, when IP packet addressed to data terminal 105 is received from mobile\_terminal 102 (S905), FA apparatus 107 is transmitted, without encapsulating IP packet from choice information which carried out memory previously (S906).

In addition, FA apparatus 107 deletes this choice information from memory, when there is no fixed-time line crack of transmission of IP packet with same address and sender.

Moreover, when mobile\_terminal 102 transfers out of subnetwork 104 which is subordinate of FA apparatus 107, choice information in connection with the mobile\_terminal 102 is deleted from memory.

## 【0032】

以上により、IPパケットを受信する度に試験用IPパケットを送ることなく、IPパケットのカプセル化の実施／非実施を判断できる。

## [0032]

It can judge capsulation implementation / un-implementation of IP packet, without sending IP packet for examination by above, whenever it receives IP packet.

## 【0033】

発明の実施の形態4、図7は、実施の形態4に係るパケットルーティング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、移動端末102がデータ端末105宛てのIPパケットを送信し、FA装置107がそれを受信した時(S1001)、FA装置107はエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1002)、受信したIPパケットをそのままIPネットワーク101に送出する(S1003)。そして、FA装置107は、データ端末105からエコーリプレイパケットを受信すると(S1004)、先に送信したIPパケットが正常にデータ端末105に到達したと判断し、例えば上述の実施の形態3と同様にし、以後は同一の宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化することなく送信する。

## [0033]

Embodiment 4.

FIG. 7 is figure showing communication sequence by the packet routing method based on Embodiment 4.

When mobile\_terminal 102 transmits IP packet addressed to data terminal 105 and FA apparatus 107 receives it as shown in this figure (S1001), while FA apparatus 107 sends out echo packet to IP network 101 (S1002), IP packet which received is sent out to IP network 101 as it is (S1003).

And FA apparatus 107 is, when echo reply packet is received from data terminal 105 (S1004), it is judged that IP packet which transmitted previously reached data terminal 105 normally, for example, it is made to be the same as that of above-mentioned Embodiment 3, IP packet of henceforth same address and transmitting origin transmits without encapsulating.

## 【0034】

また、移動端末102がIPアドレスD1のデータ端末宛てに

## [0034]

Moreover, mobile\_terminal 102 transmits IP packet to addressing to data terminal of IP



IPパケットを送信し、FA装置107でそれを受信した時(S1005)、FA装置107は同様にエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに受信したIPパケットをそのままIPネットワーク101に送出する(S1006, S1007)。IPネットワーク101で該エコーパケットとIPパケットが廃棄された場合、FA装置107は、エコーリプライパケットを受信しないため、移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化してHA装置106経由で再度送信する(S1008)。その後FA装置107は、例えば上述の実施の形態3と同様にして、以後は同一宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化してからIPネットワーク101に送出する。

#### 【0035】

以上により、移動端末102が送信したIPパケットを、冗長な経路をとらなくてすむ場合には最適な経路で送達し、かつ試験用IPパケットの応答を待つ確率を減少させつつ目的とするデータ端末105に適切に送信することができる。

#### 【0036】

発明の実施の形態5. 図8は、

address D1, when FA apparatus 107 receives it (S1005), FA apparatus 107 sends out IP packet which received while sending out echo packet to IP network 101 similarly to IP network 101 as it is (S1006, S1007).

When this echo packet and IP packet are aborted in IP network 101, in order not to receive echo reply packet, FA apparatus 107 encapsulates IP packet which received from mobile\_terminal 102, and transmits it again through HA apparatus 106 (S1008).

After that, FA apparatus 107 is made to be the same as that of above-mentioned Embodiment 3, after IP packet of same address and transmitting origin encapsulates, it is henceforth sent out to IP network 101.

#### [0035]

By above, IP packet which mobile\_terminal 102 transmitted is transmitted in the optimal route, when redundant route does not need to be taken, and it can transmit to target data terminal 105 appropriately, decreasing probability of waiting for response of IP packet for examination.

#### [0036]

Embodiment 5.



実施の形態5に係るパケットルーティング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、移動端末102がデータ端末105宛てのIPパケットを送信し、FA装置107がそれを受信した時(S1101)、FA装置107はエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1102)、受信したIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1103)。FA装置107は、データ端末105からエコーリプライパケットを受信すると(S1104)、同一宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化することなく目的とするデータ端末に送信可能であると判断し、以降カプセル化することなくIPパケットを転送する(S1105, S1106)。

#### 【0037】

また、移動端末102がIPアドレスD1を持つデータ端末宛てにIPパケットを送信し、FA装置107でそれを受信した時(S1107)、FA装置107は同様にエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1108)、受信したIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送信する(S1109)。ここで、

FIG. 8 is figure showing communication sequence by the packet routing method based on Embodiment 5.

Mobile\_terminal 102 transmits IP packet addressed to data terminal 105 as shown in this figure, when FA apparatus 107 receives it (S1101), FA apparatus 107 encapsulates IP packet which received, and sends it out to IP network 101 while it sends out echo packet to IP network 101 (S1102) (S1103).

If FA apparatus 107 receives echo reply packet from data terminal 105 (S1104), it is judged that IP packet of the same address and sender can be transmitted to target data terminal, without encapsulating, henceforth, IP packet is transmitted, without encapsulating (S1105, S1106).

#### [0037]

Moreover, mobile\_terminal 102 transmits IP packet to addressing to data terminal with IP address D1, when FA apparatus 107 receives it (S1107), while FA apparatus 107 sends out echo packet to IP network 101 similarly (S1108), IP packet which received is encapsulated and it transmits to IP network 101 (S1109).

When this echo packet is aborted by 101 in IP network here, for example, it is judged that FA apparatus 107 needs to be encapsulated when



たとえば該エコーパケットがIPネットワーク内101で廃棄された場合、FA装置107はそのエコーパケットに対するエコーリプライパケットを受信しないことから、該IPパケットを目的とするデータ端末に送信する場合はカプセル化が必要であると判断し、以降、同一の宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1110, S1111)。

#### 【0038】

以上により、移動端末102が送信したIPパケットを、試験用IPパケットの応答を待つことなく目的とするデータ端末に送信することができ、かつ以降の同一宛先及び送信元のIPパケットを最適な経路により送達することが可能となる。

#### 【0039】

発明の実施の形態6、図9は、実施の形態6に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。本パケットルーチング方法では、FA装置107は、たとえば実施の形態3と同様の構成により、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットはカプセル化が不要であることを記憶しているもの

transmitting to data terminal aiming at this IP packet since echo reply packet with respect to that echo packet is not received, henceforth, IP packet of the same address and sender encapsulates, and is sent out to IP network 101 (S1110, S1111).

#### [0038]

By above, IP packet which mobile\_terminal 102 transmitted can be transmitted to target data terminal, without waiting for response of IP packet for examination, and the same subsequent addresses and IP packet of sender can be transmitted according to the optimal route.

#### [0039]

Embodiment 6.

FIG. 9 is figure showing communication sequence by the packet routing method based on Embodiment 6.

By this packet routing method, FA apparatus 107 shall store that IP packet whose address IP address is C1 and whose sender IP address is A1 has unnecessary capsulation by composition similar to Embodiment 3.

In this state, it is sending (S1201) to IP network 101 about echo packet after a certain fixed time,



とする。この状態で、ある一定時間後にエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S1201)、これに対するエコーリプライをFA装置107が受信したなら(S1202)、この記憶内容を保持する。そして、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットを移動端末102から受信すれば(S1203)、IPパケットをカプセル化することなく送信する(S1204)。

## 【0040】

一方、FA装置107が一定時間後にエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S1205)、これに対するエコーリプライを受信しない場合、FA装置107は、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットはカプセル化が必要であると認識する。そして、以後、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットを移動端末102から受信すれば(S1206)、そのIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1207)。

## 【0041】

以上により、IPネットワーク

if FA apparatus 107 receives echo reply with respect to this (S1202), this memory content will be maintained.

And address IP address is C1, and if sender IP address receives IP packet which is A1 from mobile\_terminal 102 (S1203), it will transmit, without encapsulating IP packet (S1204).

## [0040]

When FA apparatus 107 sends out echo packet after fixed time in IP network 101 (S1205) and echo reply with respect to this is not received on the other hand, FA apparatus 107 recognizes as IP packet whose address IP address is C1 and whose sender IP address is A1 needing to be encapsulated.

And if address IP address is C1 and sender IP address receives henceforth IP packet which is A1 from mobile\_terminal 102 (S1206), the IP packet is encapsulated and it sends out to IP network 101 (S1207).

## [0041]

By above, also when route of IP packet is



101内でIPパケットの経路が変更され、異なるIPルータを経由してIPパケットが転送される場合においても、最適なルーチングが可能となる。

altered in IP network 101, and IP packet is transmitted, though different IP router the optimal routing is made.

[0042]

[0042]

### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、第二の中継装置の担当領域内に移動端末が存する場合において、第二の中継装置は、その移動端末がある端末宛に送信したデータを受信し、そのデータに基づき、第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付したカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、該IPネットワークの途中で破棄されることなく第二の中継装置から第一の中継装置に確実にIPパケットを回送することができる。さらに、請求項1記載の発明によれば、第一の中継装置は、第二の中継装置から受信したカプセル化IPパケットに基づいて、そのIPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに移動端末に割り当てられ

### [ADVANTAGE OF THE INVENTION]

As explained above, according to invention of Claim 1, when mobile\_terminal consists in the region of 2nd repeating installation in its duty, 2nd repeating installation receives data transmitted to terminal addressee with the mobile\_terminal, while making IP address belonging to subnetwork of 1st into address IP address based on the data, capsulation IP packet which attached IP header which makes IP address belonging to 2nd subnetwork sender IP address was sent out to IP network.

Therefore, IP packet can be reliably forwarded from 2nd repeating installation to repeating installation of 1st, without being aborted in the middle of this IP network.

Furthermore, according to invention of Claim 1, 1st repeating installation, if IP address which is final address of the IP packet is made into address IP address based on capsulation IP packet which received from 2nd repeating installation

Since decapsulation IP packet which attached IP header which makes IP address (it belongs to subnetwork of 1st) which both mobile\_terminals were assigned sender IP address was sent out to IP network, IP packet can be reliably forwarded from repeating



たIPアドレス（第一のサブネットワークに属する）を送信元IPアドレスとするIPヘッダを付したデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、該IPネットワークの途中で破棄されることがなく第一の中継装置から最終的な宛先まで確実にIPパケットを回送することができる。この結果、請求項1記載の発明によれば、移動端末から送信されたデータに基づくIPパケットを、IPネットワークで廃棄されることがなく最終的な宛先まで確実に届けることができる。

installation of 1st to final address, without being aborted in the middle of this IP network.

As a result, according to invention of Claim 1, IP packet based on data transmitted from mobile\_terminal can be reliably sent to final address, without being aborted in IP network.

#### 【0043】

請求項2記載の発明によれば、第二の中継装置は、たとえば宛先や送信元により定められる所定条件下、移動端末から受信するデータに基づく前記直送用IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、IPネットワーク内でIPパケットが廃棄されることが無いと判断される場合には、該IPパケットをカプセル化せず効率の良い経路で宛先まで届けることができる。

#### [0043]

According to invention of Claim 2

Since 2nd repeating installation sent out said IP packet for direct delivery based on data received from mobile\_terminal on fixed conditions defined by address and sender to IP network, when it is judged that IP packet is not aborted in IP network, it can send to address in efficient route, without encapsulating this IP packet.

#### 【0044】

請求項3記載の発明によれば、第二の中継装置は、移動端末から送信されるデータを受信した

#### [0044]

According to invention of Claim 3

2nd repeating installation is sending to IP network about said IP packet for examination,





時に前記試験用 I P パケットを I P ネットワークに送出し、その試験用 I P パケットの宛先である端末からの応答の有無により、該第二の中継装置でのカプセル化の実施／非実施を決めるようにしたので、カプセル化処理を必要に応じて行うことができる。

when data transmitted from mobile\_terminal are received, by existence of response from terminal which is address of the IP packet for examination, since it decided capsulation implementation / un-implementing by 2nd repeating installation, capsulation processing can be performed as required.

#### 【0045】

請求項 4 記載の発明によれば、第二の中継装置にて、前記選択情報をメモリに記憶しておき、その選択情報に基づいてカプセル化処理を行うか否かを決定するようにしたので、移動端末からデータを受信するたびに試験用 I P パケットを送らずともカプセル化の実施／非実施を判断することができる。

#### [0045]

According to invention of Claim 4, said choice information is stored in memory in 2nd repeating installation, and since it was made to decide whether perform capsulation processing based on the choice information, whenever it receives data from mobile\_terminal, even if it does not send IP packet for examination, it can judge capsulation implementation / un-implementing.

#### 【0046】

請求項 5 記載の発明において、たとえば所定周期毎に、所定の試験用 I P パケットを I P ネットワークに送出し、前記メモリに記憶された選択情報を更新するようにしたので、I P ネットワーク内で I P パケットの経路が変更され、異なる I P ルータを経由して I P パケットが転送されるようになった場合においても、最適なルーチングを行うことができる。

#### [0046]

In invention of Claim 5, since choice information stored in IP network by sending and said memory in fixed IP packet for examination was updated, for example for every fixed period, route of IP packet is altered in IP network, the optimal routing can be performed when IP packet comes to be transmitted through different IP router.



【0047】

請求項6記載の発明によれば、第二の中継装置は、移動端末からデータを受信するとき、試験用IPパケットと受信したデータに基づく直送用IPパケットとを共にIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答が受信されなかった場合、同じデータに基づくカプセル化IPパケットを再度IPネットワークに送出するようにしたので、移動端末から受信したデータを、冗長な経路をとらなくて済む場合には最適な経路で送信し、かつ試験用IPパケットの応答を待ってからIPパケットを送信する確率を減少させつつ宛先に送信することができる。

【0048】

請求項7記載の発明においては、第二の中継装置は、移動端末からデータを受信するとき、試験用IPパケットと受信したデータに基づくカプセル化IPパケットとを共に送信し、該試験用IPパケットに対する応答が受信された場合、該その試験用IPパケットと宛先及び送信元が同一のデータについては、以後、カプセル化することなく送信し、該試験用IPパケットに対する応答が受信されなかった場合、該試験用IPパケット

[0047]

According to invention of Claim 6

2nd repeating installation sent out again capsulation IP packet based on the same data to IP network, when having received data from mobile\_terminal and response with respect to sending and this IP packet for examination was received in IP network in neither IP packet for examination, nor IP packet for direct delivery based on received data.

Therefore, data received from mobile\_terminal are transmitted in the optimal route, when redundant route does not need to be taken, and it can transmit to address, decreasing probability of transmitting IP packet, after waiting for response of IP packet for examination.

[0048]

In invention of Claim 7, 2nd repeating installation transmits both IP packet for examination, and capsulation IP packet based on received data, when receiving data from mobile\_terminal, when response with respect to this IP packet for examination is received, about data with same this IP packet for examination of that, address, and sender, it transmits henceforth, without encapsulating, when response with respect to this IP packet for examination was not received, it is encapsulated and it was made to transmit henceforth about data with same this IP packet for examination, address, and sender.



と宛先及び送信元が同一のデータについては、以後、それをカプセル化して送信するようにしたので、移動端末が送信したIPパケットを、試験用IPパケットの応答を待つことなく宛先に送信することができ、かつ以降の同一の宛先及び送信元のデータを最適な経路により送達することができる。

Therefore, without waiting for response of IP packet for examination IP packet which mobile\_terminal transmitted, it can transmit to address and data of the same subsequent addresses and sender can be transmitted according to the optimal route.

#### 【0.0.4.9】

請求項8の発明によれば、試験用IPパケットとしてICMPのエコーパケットを使用するようにしたので、宛先となるデータ端末に応答パケットを送信するための機能を別途追加することなく、既存の技術でカプセル化の実施／非実施の選択をすることができる。

#### [0049]

It can choose capsulation implementation / un-implementing with existing technique, without adding function for transmitting response packet to data terminal used as address separately, since echo packet of ICMP was used as an IP packet for examination according to invention of Claim 8.

#### 【図面の簡単な説明】

#### [BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

#### 【図1】

本発明に係るパケットルーティング方法を適用するシステムの全体構成を示す図である。

#### [FIG. 1]

It is figure showing the whole system composition which uses the packet routing method based on this invention.

#### 【図2】

本発明の実施の形態1に係るパケットルーティング方法により移動端末から送信されるIPパケットがカプセル化される様子を示す図である。

#### [FIG. 2]

It is figure showing a mode that IP packet transmitted from mobile\_terminal by the packet routing method based on Embodiment 1 of this invention is encapsulated.



【図 3】

本発明の実施の形態 2 に係る  
パケットルーチング方法で用い  
る ICMP パケットを示す図で  
ある。

[FIG. 3]

It is figure showing ICMP packet used by the  
packet routing method based on Embodiment 2  
of this invention.

【図 4】

本発明の実施の形態 2 に係る  
パケットルーチング方法におい  
て IP パケットの宛先となるデ  
ータ端末に実装されるべきプロ  
トコル構成を示す図である。

[FIG. 4]

It is figure showing protocol composition which  
should be mounted in data terminal which  
constitutes address of IP packet in the packet  
routing method based on Embodiment 2 of this  
invention.

【図 5】

本発明の実施の形態 2 に係る  
パケットルーチング方法による  
通信シーケンスを示す図であ  
る。

[FIG. 5]

It is figure showing communication sequence by  
the packet routing method based on  
Embodiment 2 of this invention.

【図 6】

本発明の実施の形態 3 に係る  
パケットルーチング方法による  
通信シーケンスを示す図であ  
る。

[FIG. 6]

It is figure showing communication sequence by  
the packet routing method based on  
Embodiment 3 of this invention.

【図 7】

本発明の実施の形態 4 に係る  
パケットルーチング方法による  
通信シーケンスを示す図であ  
る。

[FIG. 7]

It is figure showing communication sequence by  
the packet routing method based on  
Embodiment 4 of this invention.

【図 8】

本発明の実施の形態 5 に係る  
パケットルーチング方法による  
通信シーケンスを示す図であ

[FIG. 8]

It is figure showing communication sequence by  
the packet routing method based on  
Embodiment 5 of this invention.



る。

【図 9】

本発明の実施の形態 6 に係る  
パケットルーティング方法による  
通信シーケンスを示す図であ  
る。

[FIG. 9]

It is figure showing communication sequence by the packet routing method based on Embodiment 6 of this invention.

【図 10】

従来例に係るパケットルーチ  
ング方法における IP パケッ  
トの転送経路を示す図である。

[FIG. 10]

It is figure showing transmission route of IP packet in the packet routing method based on prior art example.

【図 11】

従来例に係るパケットルーチ  
ング方法によりデータ端末から  
移動端末へ送信される IP パケ  
ットがカプセル化される様子を  
示す図である。

[FIG. 11]

It is figure showing a mode that IP packet transmitted to mobile\_terminal from data terminal by the packet routing method based on prior art example is encapsulated.

【図 12】

従来例に係るパケットルーチ  
ング方法により移動端末から送  
信される IP パケットの構成の  
一例を示す図である。

[FIG. 12]

It is figure showing an example of composition of IP packet transmitted from mobile\_terminal by the packet routing method based on prior art example.

【符号の説明】

101 IP ネットワーク、102 移動端末、103 サブネットワーク（第一のサブネットワーク）、104 サブネットワーク（第二のサブネットワーク）、105 データ端末、106 HA 装置（第一の中継装置）、107 FA 装置（第二の中継装置）、502 IP パケッ

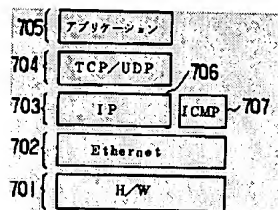
[DESCRIPTION OF SYMBOLS]

101 IP network, 102 Mobile\_terminal and 103 Subnetwork (1st subnetwork) and 104 Subnetwork (2nd subnetwork) and 105 Data terminal, 106 HA apparatus (1st repeating installation), 107 FA apparatus (2nd repeating installation), and 502 IP packet (capsulation IP packet) and 503 IP packet (decapsulation IP packet), 601 ICMP packet (echo packet, echo reply packet).

ト (カプセル化 I P パケット)、  
 503 I P パケット (デカプ  
 セル化 I P パケット)、601  
 I C M P パケット (エコーパケ  
 ット, エコーリプライパケッ  
 ト)。

【図 4】

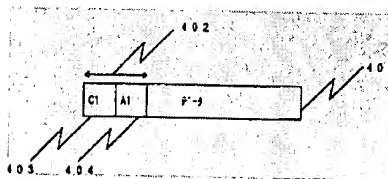
[FIG. 4]



705: Application

【図 12】

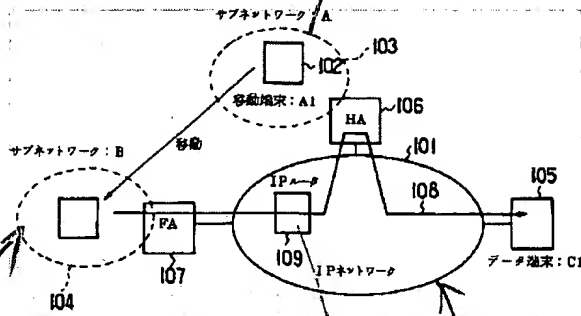
[FIG. 12]



Data

【図 1】

[FIG. 1]



Subnetwork: A

Mobile\_terminal: A1

Move

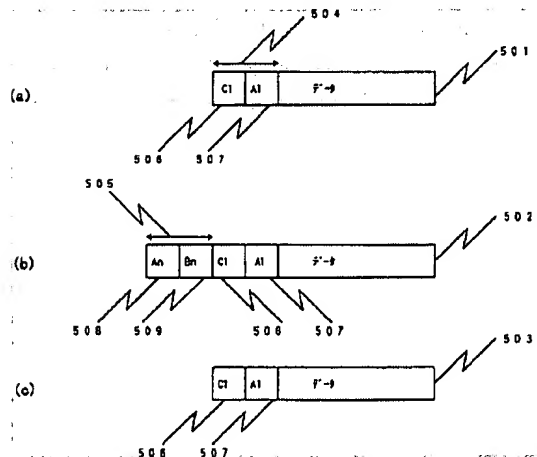
Subnetwork: B

101: IP network

109: IP router 105: data terminal: C1

【図 2】

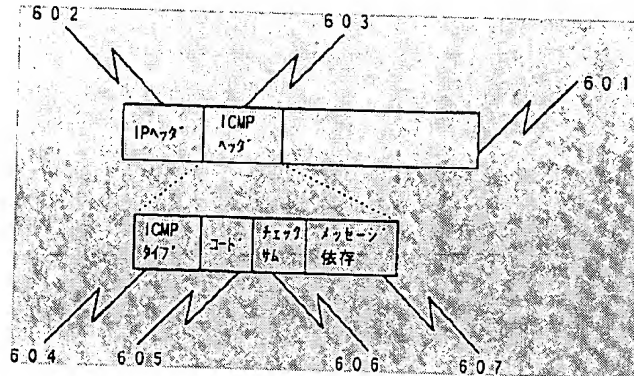
[FIG. 2]



(a), (b) and (c) Data

【図3】

[FIG. 3]

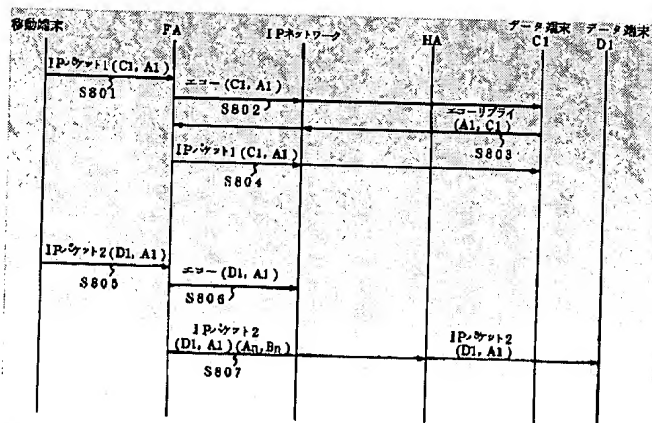


IP header ICMP header

ICMP type Coding Checksum Message dependence

【図5】

[FIG. 5]



Mobile\_terminal FA IP network HA Data terminal, Data terminal

S801: IP packet 1 (C1, A1)

S802: Echo (C1, A1) S803: Echo reply (A1, C1)

S804: IP packet 1 (C1, A1)

S805: IP-packet 2 (D1, A1) S806: Echo (D1, A1)

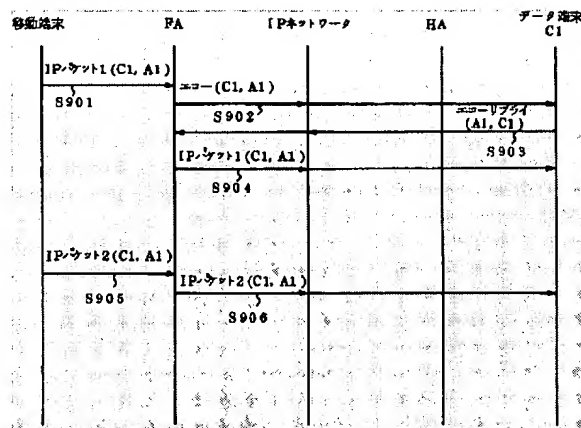
S807: IP packet 2 (D1, A1), IP packet 2





【図 6】

[FIG. 6]



Mobile\_terminal FA IP network HA Data terminal

S901: IP packet 1 (C1, A1)

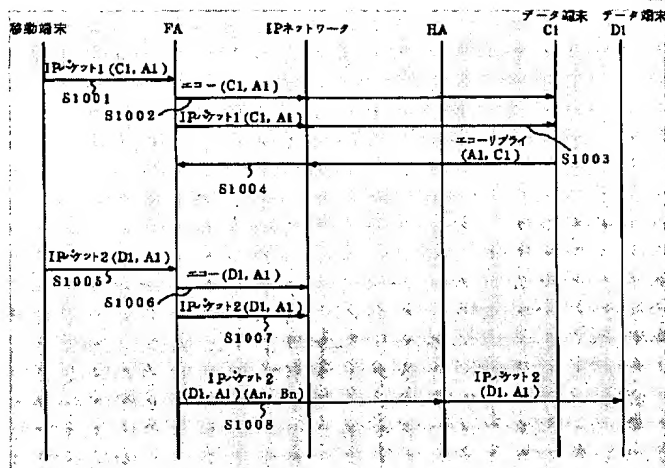
S902: Echo (C1, A1) S903: Echo reply (A1, C1)

S904: IP packet 1 (C1, A1)

S905: IP-packet 2 (C1, A1) S906: IP packet (C1, A1)

【図 7】

[FIG. 7]



Mobile\_terminal FA IP network HA Data terminal, Data terminal,

S1001: IP packet 1 (C1, A1)

S1002: Echo (C1, A1)

IP-packet (C1, A1) S1003: Echo reply (A1, C1)

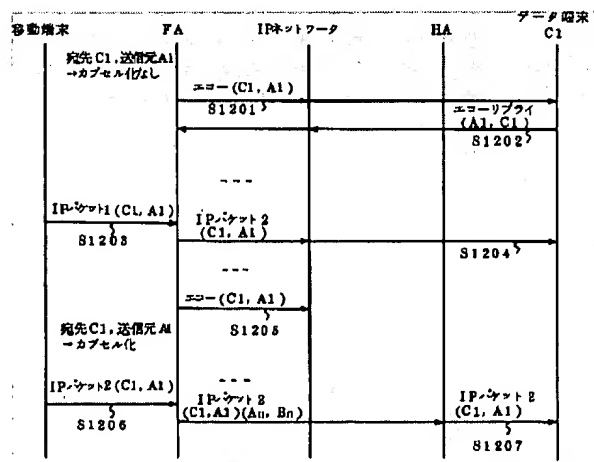
S1005: IP-packet 2 (D1, A1) S1006: Echo (D1, A1)

S1007: IP packet 2 (D1, A1)

S1008: IP packet 2 (D1, A1) (An, Bn), IP packet 2

【図 9】

[FIG. 9]



Mobile\_terminal FA IP network HA Data terminal

Address C1,

Sender A1-> no capsulation

S1201: Echo (C1, A1) S1202: Echo reply (A1, C1)

S1203: IP packet 1 (C1, A1) IP packet 2 (C1, A1)

S1205: Echo (C1, A1)

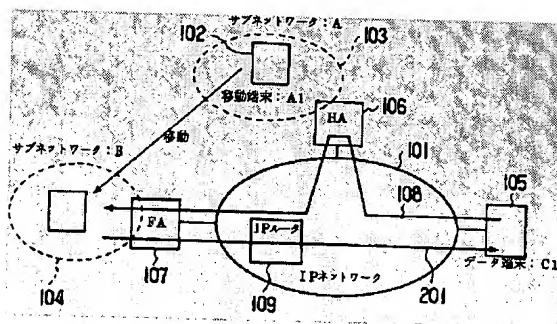
Address C1 and sender A1 -> capsulation

S1206: IP packet 2 (C1, A1) IP packet 2 (C1, A1) (An, Bn)

S1207: IP packet 2 (C1, A1)

【図 10】

[FIG. 10]



Subnetwork: A

Mobile\_terminal: A1

Move

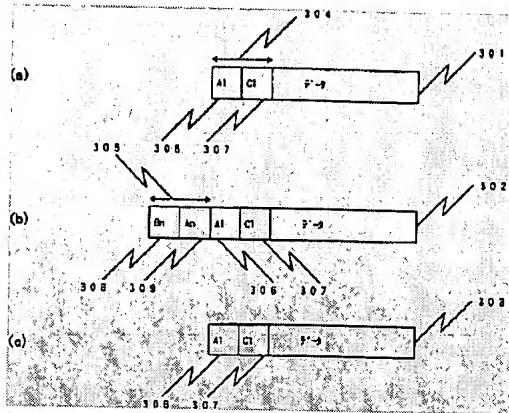
Subnetwork: B

101: IP network

109: IP router    105: data terminal: C1

【図 11】

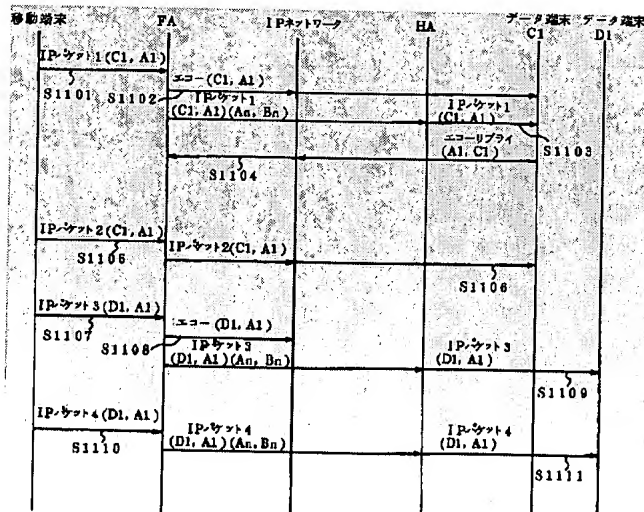
[FIG. 11]



(a), (b) and (c) Data

【図 8】

[FIG. 8]



Mobile\_terminal FA IP network HA Data terminal, Data terminal,

S1101: IP packet 1 (C1, A1)

S1102: Echo (C1, A1) S1103: IP packet 1 (C1, A1)

IP packet 1 (C1, A1) (An, Bn) Echo reply (A1, C1)

S1105: IP packet 2 (C1, A1) IP packet 2 (C1, A1)

S1107: IP packet 3 (D1, A1)

S1108: Echo (D1, A1)

JP11-68842-A



IP packet 3 (D1, A1) (An, Bn) IP packet 3 (D1, A1)

S1110: IP packet 4 (D1, A1) IP packet 4 (D1, A1) (An, Bn) IP packet 4 (D1, A1)



## DERWENT TERMS AND CONDITIONS

*Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)